

**Relación entre la representación algebraica y gráfica de la función cuadrática mediada por  
el Geogebra**

Kelly Tatiana Osorio López

Mauricio Palacios Martínez

Norma Yanneth Vallejo Valencia

Universidad Cooperativa de Colombia

Facultad de Educación

Licenciatura de Matemáticas e Informática

Medellín Antioquia

2019

**Relación entre la representación algebraica y gráfica de la función cuadrática mediada por  
el Geogebra**

Kelly Tatiana Osorio López

Mauricio Palacios Martínez

Norma Yanneth Vallejo Valencia

Trabajo presentado como requisito para obtener el título de: Licenciado de Matemáticas e  
informática

Carlos Alberto Guevara Sánchez

Einer Oswaldo Mesa Peña

Asesores

Universidad Cooperativa de Colombia

Facultad de Educación

Licenciatura de Matemáticas e Informática

Medellín Antioquia

2019



## **Agradecimientos**

A Dios por la oportunidad de vida y por concedernos el regalo de cada día para el desarrollo de nuestras capacidades que nos permiten alcanzar nuevas metas.

A la familia por su apoyo incondicional y paciencia inagotable, que contribuyeron a que los objetivos de este sueño se llegaran a feliz término.

A la Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de educación por abrirnos las puertas para iniciar el recorrido que hoy nos lleva a la obtención del título de licenciados, lo cual refleja nuestra vocación docente.

A las docentes Sandra Quintero, Natalia Velásquez por su aporte pedagógico y el amor que reflejan hacia sus materias lo que generó en nosotros la pasión por aprender y por el quehacer docente y a la profesora María Nelda Barrios por su servicio, calidad humana y su entrega incondicional hacia la labor docente.

A nuestros asesores Carlos Alberto Guevara y Einer Oswaldo Peña por su disponibilidad, apoyo constante, sus orientaciones, sabiduría, tiempo, paciencia, compromiso, dedicación y aportes para la realización de este trabajo.

A la colaboración del docente Ovidio Santos, el Rector José Ovidio Narváez y el cuerpo docente de la I.E.R. Guillermo Aguilar lo que permitió el desarrollo aplicativo de este proyecto.

## Tabla de contenido

1	Introducción .....	11
2	Planteamiento y formulación del problema.....	13
2.1.	Formulación de la pregunta .....	15
3	Objetivo General .....	15
3.1.	Objetivos específicos .....	15
4	Justificación .....	16
5	Marco referencial .....	18
5.1.	Antecedentes.....	18
5.2.	Marco teórico .....	22
5.2.1.	Etapa antigua.....	24
5.2.2.	Edad media.....	25
5.2.3.	Etapa del siglo XV y XVI. ....	26
5.2.4.	Etapa del siglo XVII .....	27
5.2.5.	Etapa del siglo XIX y XX.....	28
5.3.	Marco conceptual.....	32
5.3.1.	Función.....	32
5.3.2.	Función cuadrática.....	33
5.3.3.	Formas de la función cuadrática .....	33
5.3.4.	Representación gráfica la parábola .....	35
5.3.5.	Geogebra.....	37
5.3.6.	Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) .....	38
5.3.7.	Estrategias de aprendizaje .....	39
5.3.8.	Centros de interés .....	39
5.4.	Marco Legal .....	40
5.4.1.	Constitución Política de Colombia .....	40
5.4.2.	Ley 115 de 1994, Ley General de Educación.....	41
5.4.3.	Lineamientos Curriculares.....	41
5.4.4.	Estándares básicos de Competencia.....	42
5.4.5.	Derechos Básicos de Aprendizaje .....	43

5.4.6. Decreto 1290 del 2009.....	44
6 Metodología .....	44
6.1. Tipo de investigación .....	44
6.2. Población .....	46
6.3. Procedimientos metodológicos de Investigación.....	48
6.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	48
6.5. Test diagnóstico. ....	49
6.5.1. Cuestionario. ....	50
6.5.2. Tutorial.....	50
6.5.3. Centros de interés .....	50
6.5.4. Guía de aprendizaje .....	51
6.5.5. Formato diario pedagógico. ....	52
6.6. Método de análisis de datos .....	54
6.7. Parámetros éticos de la investigación .....	54
7 Planteamiento de la investigación .....	55
7.1. Cronograma de actividades .....	55
7.2. Planeación de sesiones .....	56
7.2.1. Prueba diagnóstica y final .....	56
7.2.2. Cuestionario diagnóstico.....	56
7.2.3. Reconociendo el plano cartesiano.....	56
7.2.4. Conociendo a Geogebra .....	58
7.2.5. Carrusel matemático.....	59
7.2.6. Guía de aprendizaje. (Anexo 5) .....	60
7.2.7. Guía de aprendizaje: Evaluación y representación gráfica de la función cuadrática .....	62
7.2.8. Guía de aprendizaje: Orientación, concavidad y eje de simetría de la parábola .....	64
7.2.9. Guía de aprendizaje: Vértice de la parábola y dinamización de una función cuadrática...	68
7.2.10. Guía de aprendizaje: Intercepto y Raíces.....	70
7.2.11. Guía de aprendizaje: Encontrando la función a partir de la gráfica .....	72
8 Resultados .....	74
8.1. Prueba Inicial.....	74
8.1.1. Aciertos y desaciertos de la prueba diagnóstica.....	74
8.1.2. Cuestionario diagnóstico sobre herramientas tecnológicas .....	75

8.2.	Prueba final .....	76
8.2.1.	Aciertos y desaciertos prueba final .....	76
8.2.2.	Comparativo prueba diagnóstica vs prueba final .....	78
8.3.	Categorías abiertas .....	79
8.3.1.	Tópico 1: Los saberes previos como punto de partida para el aprendizaje de la función cuadrática .....	80
8.3.2.	Tópico 2: Centros de interés como estrategia de mediación para el aprendizaje .....	84
8.3.3.	Tópico 3: Interacción con el conocimiento matemático y las herramientas tecnológicas.	85
8.3.4.	Tópico 4: Características propias de la función cuadrática .....	89
9	Conclusiones .....	97
10	Bibliografía .....	99
11	Anexos .....	102

## Tabla de Gráficas

<i>Figura 1.</i> Resultado de grado noveno en el área de matemáticas .....	13
<i>Figura 2.</i> Resultados en el área de matemáticas .....	14
<i>Figura 3.</i> Distribución de género en 9° y 10° en la I.E.R. Guillermo Aguilar. ....	47
<i>Figura 4.</i> Ejercicios de coeficientes guía de aprendizaje.....	62
<i>Figura 5.</i> Ejercicios de evaluación de la función de la guía de aprendizaje .....	63
<i>Figura 6.</i> Ejercicio para esbozar la gráfica de la función de la guía de aprendizaje.....	64
<i>Figura 7.</i> Ejercicio de orientación de la parábola utilizando la herramienta Geogebra .....	65
<i>Figura 8.</i> Ejercicios de concavidad de la guía de aprendizaje .....	66
<i>Figura 9.</i> Ejercicios de eje de simetría de la guía de aprendizaje .....	68
<i>Figura 10.</i> Ejercicios de vértice de la parábola de la guía de aprendizaje .....	69
<i>Figura 11.</i> Ejercicios de intercepto y raíces de la guía de aprendizaje .....	71
<i>Figura 12.</i> Ejercicios de intercepto y raíces para trabajar en Geogebra .....	72
<i>Figura 13.</i> Ejercicios para determinar la ecuación a partir de una gráfica .....	73
<i>Figura 14.</i> Aciertos y desaciertos de la Prueba Diagnóstica .....	74
<i>Figura 15.</i> Diagnóstico herramientas tecnológicas.....	76
<i>Figura 16.</i> Aciertos y desaciertos Prueba Final .....	77
<i>Figura 17.</i> Comparación prueba diagnóstica vs prueba final .....	78
<i>Figura 18.</i> Evidencia de la ubicación de pares en la prueba diagnóstica actividad N°2.....	81
<i>Figura 19.</i> Evidencia de la ubicación de pares en la prueba diagnóstica actividad N°3.....	81
<i>Figura 20.</i> Evidencia de ubicación de pares utilizando su cuerpo como referente .....	82
<i>Figura 21.</i> Evidencia de la actividad “Encuentra el tesoro perdido”.....	83
<i>Figura 22.</i> Evidencia de la ubicación de pares en el Geoplano formando figuras .....	83

<i>Figura 23.</i> Ejemplo de cuestionario tecnológico .....	86
<i>Figura 24.</i> Fotografías de trabajo con el instructivo de Geogebra .....	87
<i>Figura 25.</i> Estudiantes trabajando con la guía de aprendizaje y Geogebra .....	88
<i>Figura 26.</i> Ejemplos que muestran errores en operaciones con números enteros en prueba diagnóstica .....	90
<i>Figura 27.</i> Ejemplos que muestran errores en operaciones con números enteros en guía.....	91
<i>Figura 28.</i> Ejemplos de esbozo de gráficas a partir del signo del primer término de la función cuadrática .....	94
<i>Figura 29.</i> Prueba diagnóstica de la estudiante Geraldine.....	95
<i>Figura 30.</i> Prueba final de la estudiante Geraldine .....	96

## Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Distribución de género por grupos en la institución</i> .....	47
Tabla 2 <i>Formato diario pedagógico</i> .....	53
Tabla 3 <i>Cronograma de actividades</i> .....	55
Tabla 4 <i>Ánalisis de cuestionario diagnóstico sobre herramientas tecnológicas</i> .....	75
Tabla 5 <i>Categorías abiertas</i> .....	79

## **Lista de Anexos**

Anexo 1. Consentimiento informado .....	102
Anexo 2. Prueba diagnóstica y final .....	112
Anexo 3. Cuestionario diagnóstico .....	116
Anexo 4. Instructivo de Geogebra .....	118
Anexo 5. Guía de aprendizaje .....	130
Anexo 6. Evidencias de estudiantes prueba diagnóstica.....	143
Anexo 7. Evidencia estudiantes prueba final .....	158
Anexo 8. Diarios de campo.....	239

## 1 Introducción

Este trabajo busca brindar a los docentes estrategias para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, permitiendo que los estudiantes construyan sus conocimientos de una forma interactiva, proponiendo algunas actividades a partir del juego, material concreto y la implementación del aplicativo Geogebra.

Por tal motivo, se llevó a cabo un plan de trabajo y un análisis de los resultados de las pruebas saber del año 2017 al grado noveno de la I.E.R. Guillermo Aguilar, en donde se pudo evidenciar que los estudiantes en relación con las competencias matemáticas y los componentes evaluados presentaron debilidades en comunicación, representación y modelación, al igual que un desmejoramiento en el componente numérico variacional frente a los años anteriores.

Con base a esto, se implementó una prueba diagnóstica y un cuestionario frente al conocimiento de los elementos tecnológicos. En la prueba diagnóstica se pudo evidenciar que los estudiantes presentan dificultades con los números enteros y sus operaciones; ubicación de pares ordenados en el plano cartesiano; ecuaciones algebraicas y las relaciones entre las propiedades de las gráficas; funciones cuadráticas, reconocimiento de sus parámetros y su simetría en la gráfica, entre otros. En lo relacionado con el cuestionario de los elementos tecnológicos se refleja la falta de implementación de herramientas tecnológicas para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, al igual que el desconocimiento del software de Geogebra y las dificultades en cuanto a la conectividad y la accesibilidad de las herramientas.

Teniendo en cuenta las dificultades se diseñó una serie de actividades para la enseñanza de conceptos básicos fundamentales en el aprendizaje de la función cuadrática y una guía de aprendizaje que permitió el cambio de escenarios tradicionales donde se utilizan solo lápiz y

papel a ambientes con herramientas interactivas, en este caso el uso de las tablets y el software de Geogebra, siendo esto una motivación y cambio de actitudes para los estudiantes, lo cual hizo más fácil la adquisición de sus conocimientos.

Finalmente la propuesta se desarrolló bajo la construcción de centros de interés, generando espacios de interacción, manipulación y participación activa de los estudiantes, con la que se pretende principalmente fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes en relación a la parte algebraica y gráfica de la función cuadrática, empleando diversas actividades que vinculan el material concreto, juegos didácticos, herramientas tecnológicas y software interactivo como es el Geogebra.

## 2 Planteamiento y formulación del problema

En la I.E.R. Guillermo Aguilar, a través de la aplicación de las pruebas Saber en el año 2017 al grado 9° y según los resultados obtenidos, se puede evidenciar que los estudiantes en relación con las competencias matemáticas y los componentes evaluados, presentan debilidad en comunicación, representación y modelación, al igual que un desmejoramiento en el componente numérico variacional frente a los años anteriores.

### Resultados de grado noveno en el área de matemáticas

1. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño. matemáticas - grado noveno
  - 1.1. Porcentaje de estudiantes según niveles de desempeño en matemáticas, noveno grado

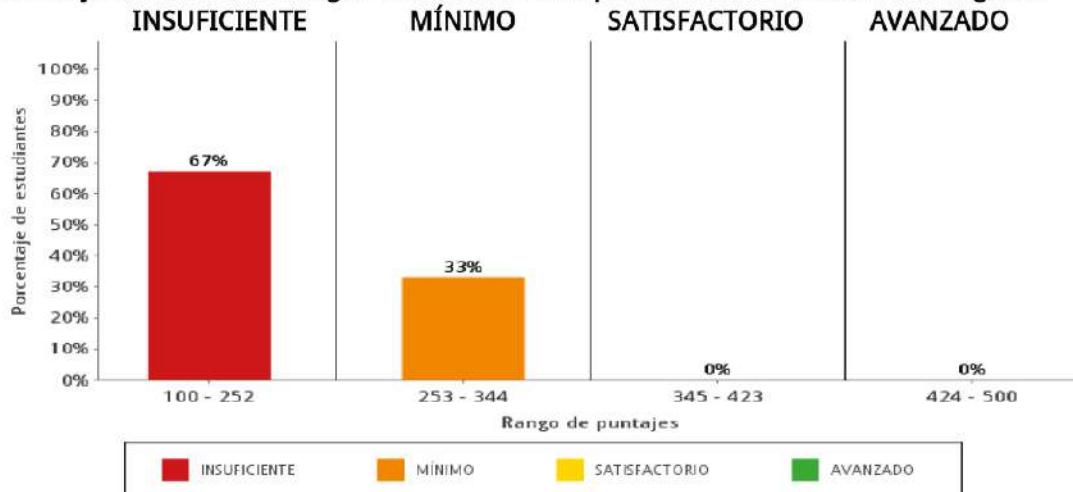


Figura 1. Resultado de grado noveno en el área de matemáticas.

## Resultados de grado noveno en el área de matemáticas

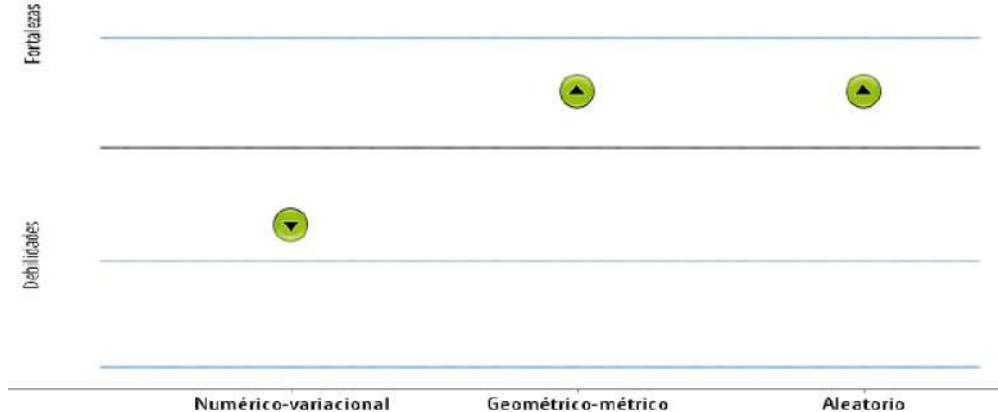


Figura 2. Resultados en el área de matemáticas.

Este componente se enfatiza en los pensamientos que según los Estándares Básicos de Competencias (EBC) son el pensamiento numérico y el pensamiento variacional, los cuales hacen alusión a temas como: Los números reales, sus propiedades y operaciones; ecuaciones algebraicas, lineales y las relaciones entre las propiedades de las gráficas; funciones cuadráticas, reconocimiento de sus parámetros y su simetría en la gráfica, entre otros.

Por otra parte, se ha observado que la metodología utilizada en la enseñanza del área de matemáticas se enfatiza mucho en seguir fielmente un texto en particular, el cual no se relaciona con el contexto de aula, escolar y social del educando, siendo esto un elemento esencial para que los estudiantes sean competentes matemáticamente, según se hace mención en los lineamientos curriculares, en donde debe existir una estrecha relación entre los pensamientos, procesos generales y el contexto.

Adicional a ello, también se evidencia poca implementación de herramientas tecnológicas y estrategias didácticas que conlleven a una mejor asimilación de los conceptos y procedimientos que permita que el estudiante los aplique en la resolución de problemas de su cotidianidad.

En vista de lo anterior, han surgido a través de la historia numerosas investigaciones preocupadas por la enseñanza y el aprendizaje del cálculo, en particular con el tema de funciones; es por ello, que se ha puesto un especial interés en relación con la función cuadrática, ya que este concepto es de mayor importancia en la matemática del nivel medio superior.

Ante esto se plantea la siguiente problemática: Estrategias didácticas que ayuden a la superación de las dificultades que presentan los estudiantes del grado 9° de la I.E.R. Guillermo Aguilar en torno a la relación entre la representación algebraica y gráfica de la función cuadrática.

### **2.1. Formulación de la pregunta**

¿Qué estrategias didácticas se pueden diseñar para superar las debilidades encontradas en los estudiantes del grado 9° de la I.E.R. Guillermo Aguilar de manera que se vincule Geogebra a la relación entre las representaciones algebraica y gráfica de la función cuadrática?

## **3 Objetivo General**

Diseñar una estrategia didáctica para vincular Geogebra a la relación entre la representación algebraica y gráfica de la función cuadrática a partir de las necesidades encontradas en los estudiantes del grado 9° de la I.E.R. Guillermo Aguilar.

### **3.1. Objetivos específicos**

- Establecer las debilidades que presentan los estudiantes frente al reconocimiento de los elementos característicos de la función cuadrática, a partir de una actividad diagnóstica.
- Aplicar estrategias que apunten a superar las debilidades presentadas por los estudiantes del grado 9°, en donde se involucre el uso del Geogebra como apoyo tecnológico en la enseñanza.

- Analizar los resultados de los instrumentos aplicados para verificar si las estrategias utilizadas han permitido la superación de las dificultades que presentan los estudiantes frente a las relaciones entre la representación algebraica y gráfica de la función cuadrática.

#### **4 Justificación**

A través de la historia, personajes como Arquímedes, Fermat, Isaac Barrow, Isaac Newton, Leibniz, Galileo, Kepler, Remann , René Descartes y Pascal, hicieron grandes aportes a la ciencia y a la matemática; contribuyendo a que civilizaciones como la egipcia, romana y babilónica dispusieran este conocimiento en áreas como la astronomía, la geometría y trigonometría.

Entre los matemáticos y astrónomos ya mencionados cabe resaltar, otros que aportaron significativamente en el tema que en la actualidad se conoce como funciones, entre ellos están Edouard Goursat (1858-1936) quien perfeccionó las primeras formas de las funciones, Diofanto de Alejandría, matemático griego conocido como el padre del Álgebra quien abordó la fórmula del grado dos, pero en esta solo se consideraba una sola respuesta; Thomás Bawardine que entre sus experimentos determinó la dependencia entre la fuerza de resistencia y la velocidad de un cuerpo de forma relativamente acertada, Nicolás de Oresm relacionó las magnitudes variables de la naturaleza a través de un plano similar a un plano cartesiano, Mohammed Ibn Musa a través de explicaciones verbales presentó la forma de resolver diversos tipos de ecuaciones cuadráticas y Bhaskara quien fue capaz de plantear la base definitiva para la resolución de ecuaciones de grado dos, la ecuación general de las funciones cuadráticas; dichos aportes contribuyeron para que en la actualidad el tema de funciones tenga una relevancia significativa en los contenidos que son abordados en secundaria y media.

Durante décadas, se ha tenido un especial interés por mejorar la calidad educativa, para ello a través del tiempo se ha diseñado un sin número de referentes de calidad, que de alguna manera han permitido que los docentes del país manejen un mismo lenguaje en cuanto a los contenidos que se deben abordar en las distintas áreas y grados.

En la actualidad, el diseño curricular de matemáticas está enfocado en el desarrollo de la competencia matemática, para ello, su estructura curricular está enmarcada en la relación que se da en sus tres dimensiones: los procesos generales, los contextos y los pensamientos matemáticos.

En esta última dimensión se encuentra el pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos, este pensamiento se enfatiza en “el reconocimiento, la percepción, la identificación y la caracterización de la variación y el cambio en diferentes contextos” (MEN, Estándares Básicos de Competencias , 2006) a su vez, tiene un papel significativo en la resolución de problemas apoyado en el estudio de la variación, el cambio y la modelación de procesos de la vida cotidiana y las ciencias.

En los Lineamientos Curriculares se hace énfasis en el desarrollo del pensamiento variacional, “por su incidencia para analizar, organizar y modelar matemáticamente situaciones y problemas tanto de la actividad práctica del hombre, como de las ciencias y las propiamente matemáticas donde la variación se encuentre como sustrato de ellas. En esta forma se amplía la visión de la variación, por cuanto su estudio se inicia en el intento de cuantificar la variación por medio de las cantidades y las magnitudes” (MEN, Lineamientos curriculares, 1998).

En relación con lo anterior, el desarrollo del pensamiento variacional y más precisamente en el grado noveno, se constituye en un referente para los docentes a la hora de abordar la temática

de funciones, en donde se debe promover el uso comprensivo de la variable, en sus diferentes significados, la interpretación y modelación de la igualdad y de la ecuación, la función y sus diferentes formas de representación, el análisis de relaciones funcionales y de la variación en general y la contextualización de diversos modelos de dependencia entre variables, lo que permite que los estudiantes puedan tener una mejor visión del mundo que los rodea y de esta manera contribuir a la resolución de problemas de la cotidianidad.

Por consiguiente, en el desarrollo de este trabajo se pretende diseñar una estrategia didáctica que vincule el Geogebra a la relación entre las representaciones algebraica y gráfica de la función cuadrática a partir de las debilidades que presentan los estudiantes de la I.E.R. Guillermo Aguilar.

## 5 Marco referencial

### 5.1. Antecedentes

La función cuadrática ha sido objeto de estudio para muchos investigadores y en especial en la última década, donde se ha ampliado el campo de acción en diferentes postulaciones. Entre los antecedentes mostraremos algunos trabajos que han realizado en el campo de las TICS y el objeto de estudio de la función cuadrática. El uso de las TICS como práctica, es considerada dentro de la educación matemática como un pilar fundamental para el desarrollo de las actividades; gran cantidad de investigaciones se han realizado con el fin de mostrar las virtudes de esta práctica en diferentes campos.

Un primer trabajo corresponde a Martínez, J (2013), quien realizó la propuesta titulada apropiación del concepto de función usando el software Geogebra, Manizales Colombia con el objetivo de diseñar módulos didácticos e interactivos incorporando el software Geogebra para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje y la apropiación del concepto de función, función

lineal y cuadrática, así como su aplicación en la solución de situaciones problema de la vida real en estudiantes del grado noveno de las Instituciones educativas de básica secundaria<sup>1</sup>.

En este trabajo se manejaron teorías del aprendizaje significativo y algunas estrategias de enseñanza que permitieron orientar el concepto de función utilizando el software “Geogebra”, para que quede inmerso en la mente de los estudiantes convirtiéndose así en un aprendizaje significativo.

Un segundo trabajo de Aránzazu, C (2013), denominado secuencia didáctica para la enseñanza de la función cuadrática<sup>2</sup>, llevada a cabo en la Institución educativa Villa Turbay a los estudiantes del grado décimo. Este módulo instruccional se considera como un Recurso Didáctico para promover un Aprendizaje Significativo ante la asignatura de matemáticas. Se trata de un proyecto factible, apoyado por una secuencia didáctica para enseñar el concepto de función cuadrática y sus diferentes representaciones algebraicas. En términos generales el modelo planteado ofrece todas las herramientas indispensables para que los estudiantes logren un aprendizaje significativo, se tuvieron en cuenta situaciones problema que pudieran dificultar el aprendizaje con espacios destinados a motivar al estudiante en el aprendizaje del tema.

El objetivo general del trabajo fue dotar a los docentes de un material, de uso en el aula, para facilitar al alumnado la adquisición de estrategias que le posibiliten el aprendizaje de función cuadrática; concluyendo que este material además de ser conveniente en la enseñanza y aprendizaje de la función cuadrática, permite la interacción entre docentes y estudiantes mediante la socialización del conocimiento de manera autónoma.

---

<sup>1</sup> José Nelson, Martínez (2013). *Apropiación del concepto de función usando el software Geogebra*, Universidad Nacional de Colombia, Manizales. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/9498/1/8411011.2013.pdf>

<sup>2</sup> Carlos Mario Aranzazu Muñoz (2013) secuencia didáctica para la enseñanza de la función cuadrática, Universidad Nacional de Colombia, Medellín. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/11788/1/71644693.2013.pdf>

Un tercer trabajo de Contreras, N y Martínez, J (2016), lleva por título una actividad relacionada con representaciones de la función cuadrática como medio para evidenciar algunas habilidades de visualización y procesos de generalización, Universidad Pedagógica Nacional. Se trata de un proyecto especial, dirigido a alumnos de noveno del colegio Liceo Hermano Miguel La Salle, con el objetivo de describir algunas habilidades de visualización y procesos de generalización usando dos de las representaciones de la función cuadrática.

Este trabajo es pertinente con la investigación aquí planteada, ya que aborda la producción de un material educativo que permite tener una visión didáctica a cerca de las representaciones de la función cuadrática y los procesos de visualización y generalización. Para este último se requiere de actividades que potencien dichos procesos, tales como el uso de patrones en secuencias de figuras. En conclusión, la actividad diseñada permitió que los estudiantes realizaran exploraciones en torno a los elementos propios de la representación gráfica y algebraica de la función cuadrática<sup>3</sup>

Un cuarto trabajo corresponde a Briseño, O (2014) titulado una secuencia de modelación para la introducción significativa de la función cuadrática<sup>4</sup>. México, D.F., en el cual se pretende discutir el favorecimiento de aspectos variaciones de la función cuadrática a través de la práctica escolar de modelación manejando fenómenos de variación y cambios.

Este trabajo se fundamenta en una metodología cualitativa desarrollada dentro de las ciencias de aprendizaje, la cual se nutre de un amplio campo multidisciplinario que incluye la antropología, la psicología, la sociología, la neurociencia y otras didácticas; su propósito es analizar el

---

<sup>3</sup> Nicol Contreras Vargas y Julian Martínez (2016) una actividad relacionada con representaciones de la función cuadrática como medio para evidenciar algunas habilidades de visualización y procesos de generalización. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/12182/1/Contreras2016Una.pdf>

<sup>4</sup> Secuencia de modelación para la introducción significativa de la función cuadrática, Instituto Politécnico Nacional de México, D.F. Recuperado de <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/15268/Tesis%20Ma%20PROME%202014%28P%29%20-Octavio%20Augusto%20Brise%C3%81o%20Silva.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

aprendizaje en contextos, mediante el diseño y el estudio sistemático de formas particulares de aprendizaje, de estrategias y herramientas de enseñanza de una forma sensible a la naturaleza sistémica del aprendizaje, la enseñanza y la evaluación. La investigación ha contribuido a formar un marco de referencia que involucra la modelación, la teoría (aspectos variacionales, uso de gráficas), la metodología y el uso de la tecnología como recursos. La perspectiva motivo a que el estudio para la introducción de la función cuadrática en sus aspectos variacionales se dirigiera a la generación de conocimiento.

Para desarrollar un trabajo más completo se cita un quinto trabajo de Álvarez, R (2012) nombrado incidencia de las mediciones pedagógicas en los procesos de enseñanza y aprendizaje del concepto de función cuadrática<sup>5</sup>, Manizales Colombia. Este trabajo fue desarrollado por Ricardo Álvarez Cortés como requisito parcial para optar el título de Magister en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Este proyecto se lleva a cabo con cuatro grupos de matemáticas del grado noveno de la Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen (IENSEC) en el año 2012, su principal objetivo es comprender e interpretar la incidencia de algunas mediciones pedagógicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje del concepto de función cuadrática, entre ello, identificar los estilos de aprendizaje de los estudiantes empleando el test de David Kolb y establecer la relación entre los estilos de aprendizaje y los resultados obtenidos con las mediaciones pedagógicas. En este trabajo se encontró que los estudiantes emplean dos tipos de representaciones como son: representación gráfica y representación simbólica, lo cual coincide con los tipos de representación propuestos en nuestro trabajo.

Ser competente matemáticamente supone tener habilidad para usar los conocimientos con flexibilidad y aplicar con propiedad lo aprendido en diferentes contextos. Por lo que se trae a

---

<sup>5</sup> *Incidencia de las mediciones pedagógicas en los procesos de enseñanza y aprendizaje del concepto de función cuadrática*, Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de [http://bdigital.unal.edu.co/9102/1/8410501\\_2012.pdf](http://bdigital.unal.edu.co/9102/1/8410501_2012.pdf)

colación un sexto trabajo de Huapaya, E (2012) titulado modelación usando función cuadrática: experimentos de enseñanza con estudiantes de 5to de secundaria<sup>6</sup>, Lima universidad católica del Perú, el cual presenta una propuesta basada en experimentos de enseñanza, utilizando el graficador Funcionswin32 y Excel, que favorezca el aprendizaje del concepto de función cuadrática y que permita al alumno transitar entre diversas representaciones al modelar situaciones problema. En este sentido, la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) dentro del currículo puede servir como puente para la apropiación de conceptos matemáticos ya que no es suficiente con contextualizar este conocimiento, sino que, se deben utilizar herramientas y recursos que permitan evidenciar su aprendizaje.

Estos aportes nos sugiere incorporar a la enseñanza algunas herramientas tecnológicas, emplear diferentes tipos de representaciones a la hora de abordar la función cuadrática, partir de las necesidades e intereses de los estudiantes de manera que la enseñanza y el aprendizaje relacione los contextos donde se debe radicar la enseñanza de las matemáticas: contexto de aula, escolar y extraescolar.

## **5.2. Marco teórico**

El concepto más significativo de las matemáticas es el de función, en casi todas las ramas de las matemáticas actuales y la investigación se centralizan en el estudio de funciones.

Dando un recorrido a través de la historia, vemos en cada época los grandes logros y avances que ha hecho y sigue realizando el ser humano para encontrar relaciones, asociaciones, enlaces, acoplamientos, vínculos entre los elementos que componen los conjuntos de números.

---

<sup>6</sup> Modelación usando función cuadrática: experimentos de enseñanza con estudiantes de 5to de secundaria, Pontificia Universidad Católica Del Perú. Recuperado de [http://www.etnomatematica.org/publica/trabajos\\_maestria/HUAPAYA\\_GOMEZ\\_ENRIQUE\\_MODELACION.pdf](http://www.etnomatematica.org/publica/trabajos_maestria/HUAPAYA_GOMEZ_ENRIQUE_MODELACION.pdf)

La definición de la función ha sido muy complicada, se necesitó muchos siglos para su desarrollo. De igual manera en el transcurso de los años este concepto ha sufrido modificaciones, por este motivo existen algunos autores que exponen diferentes definiciones.

Las concepciones matemáticas iniciales surgieron a partir de la relación que, el hombre estableció en su mundo circundante, a través de la realización de sus actividades como son: creación de trampas para cazar animales, construcción de casas y tumbas, la conservación del fuego, cálculo de distancias con su cuerpo y sus pasos, grabados de escenas en sus cavernas, observación del movimiento de los astros y las direcciones espaciales.

En estas actividades están prefigurados los conceptos básicos de la matemática: número, medida, orden. Por ejemplo, el trueque que fue la base del comercio durante un largo período, es una actividad que se basa en la idea de correspondencia o función, uno de los conceptos más básicos de la matemática. (Monografias.com)<sup>7</sup>

La aparición del concepto de función se remonta a la civilización de los babilonios, en donde se realizaban estudios en astronomía y teoría de números, luego pasando por los griegos y los árabes, que también realizaron grandes aportes a la matemática y la geometría, estudiaron fenómenos naturales en los que se involucraba el concepto de variabilidad, de igual manera teniendo en cuenta los aportes fundamentales de matemáticos como Oresme, quien fue el primero en representar gráficamente una función. Galileo, cuyo aporte más importante fue el estudio del movimiento, mediante el uso de la experiencia. Descartes y Fermat, en el siglo XVII, desarrollaron la geometría analítica que permitiría la representación por medio de coordenadas y dio paso a la formación del análisis infinitesimal. Leibniz, quien describe la describe una función

---

<sup>7</sup> <http://www.monografias.com/trabajos88/evolucion-del-concepto-funcion-inicios-del-siglo-xx/evolucion-del-concepto-funcion-inicios-del-siglo-xx.shtml>

como una cantidad. Newton, que considera una tangente como la posición límite de una secante. Euler, También se suma con la propuesta de la cuerda vibrante. Finalizando este recorrido se llegara a los conceptuales actuales.

### **5.2.1. Etapa antigua.**

Basada en los problemas de movimiento, proporciones, ecuaciones, comparación de magnitudes y disociación entre número y magnitud, entre otras. Tomado de la propuesta pedagógica de María Emiliana Vargas Núñez (2011).”El concepto de función y sus aplicaciones en situaciones relacionadas con fenómenos físicos, que conducen a un modelo cuadrático, una propuesta para trabajar en el grado noveno”.<sup>8</sup>

Babilonios (2000 a. C – 500 a. C). De estos pueblos, se tienen cientos de tablillas que contienen información relacionada con cálculos astronómicos, tiempos de luminosidad de la cuadrados, cubos. Realizaban interpolaciones lineales y extrapolaciones, buscaban regularidades a partir de fenómenos que se repetían periódicamente y hacían predicciones de acontecimientos. (Vargas, 2011, p 4).

A continuación se hará mención a algunos autores Griegos que brindaron aportes significativos:

- Heráclito (535 a.C. – 484 a.C.). Examinó las ideas de cambio y cantidad variable relacionadas con problemas de movimiento, continuidad e infinito.

---

<sup>8</sup> <http://www.bdigital.unal.edu.co/7276/1/01186564.2012.pdf>

- Zenón (490 a.C. – 430 a.C.). Estudió problemas de movimiento, continuidad y del infinito. Creó las llamadas paradojas de Zenón.
- Mecnemo (375 a.C. – 325 a.C.). Descubrió las secciones cónicas por intersección de dos sólidos conocidos, más adelante se llamarían elipse, hipérbola y parábola.
- Arquímedes (287 a.C. – 212 a.C.). Determinó por primera vez una tangente a una curva diferente a la circunferencia, lo realizó considerando un punto genérico de la espiral que es sometido a dos movimientos simultáneos.
- Apolonio (242 a.C. – 190 a.C.). Dedujo una propiedad de las cónicas que da una condición necesaria y suficiente para que un punto esté situado sobre una curva, dicha propiedad es expresada en términos de proporcionalidad de segmentos y puede asociarse con la ecuación de la curva referida a un vértice, en la actualidad.

### 5.2.2. Edad media.

Esta edad está basada en la explicación racional de los fenómenos y sucesos de cambio de movimiento. (Vargas, 2011, p 5). Algunos de los autores de esta época que brindaron aportes significativos fueron:

- Roger Bacon (1214 - 1294). Las matemáticas griegas son un instrumento esencial para el estudio de los fenómenos de la naturaleza. Estudio del movimiento local no uniforme partiendo de las doctrinas Aristotélicas.
- Robert Grosseteste (1175 – 1253). Analiza bajo la terminología Aristotélica fenómenos como luz, calor, densidad, velocidad que pueden poseer varios grados de intensidad. Empiezan a aparecer conceptos fundamentales como cantidad variable, entendida como un grado de

cualidad, velocidad instantánea o Puntual, y aceleración, todos ellos íntimamente ligados al concepto de función.

- Oresme (1323 - 1382) Inicia la representación dibujando por primera vez una función, trasladando al plano lo que los geógrafos habían hecho sobre la esfera; consideraba que todo lo que varía se puede imaginar como una cantidad continua representada sobre un segmento rectilíneo.

### **5.2.3. Etapa del siglo XV y XVI.**

Desarrollo de la notación algebraica. Va referida a la elaboración de símbolos, perfeccionamientos de las notaciones, logaritmos, entre otras. (Vargas, 2011, p 6). Los representantes con aportes significativos fueron:

- Muller – Regiomontano (1436 – 1476). Escribió la obra “Cinco libros sobre triángulos de cualquier tipo” en la cual la trigonometría fue separada de la astronomía y tratada como una ciencia independiente de las matemáticas. Construyó múltiples tablas de funciones trigonométricas que más adelante recibieron la denominación de tangente y cotangente.
- Galileo Galilei (1564 – 1642). Se empeñó en buscar los resultados y las relaciones que provienen de la experiencia más que los que provienen solo de la abstracción. Introdujo lo numérico en las representaciones gráficas, expresó las leyes del movimiento, incluyó en ellas el lenguaje de proporciones y con ellas las relaciones inversa y directamente proporcional; con estos trabajos evidencia el trabajo con funciones y variables.
- Nicolás Chuquet(1455 - 1488). Estudió simultáneamente la progresión aritmética 1, 2, 3,... n,... y la progresión geométrica  $a^2, a^3, [a], a^4, \dots, a^n, \dots$ , observando que si hacía corresponder los términos de igual rango de estas progresiones, la suma de dos números de la

progresión aritmética coincidía con el producto de los dos números correspondientes de la progresión geométrica.

- Stieffel (1487 – 1567). Completó la observación de Chuquet y condujo a la definición de los logaritmos. Mediante estos dos aportes se gestó la idea moderna de función definida directamente por una correspondencia determinada entre la variable dependiente y la independiente.
- Neper (1550 - 1617). Introdujo los logaritmos mediante la comparación de dos movimientos, uno uniforme y otro en el que su velocidad se supone proporcional a la distancia a un punto fijo. Construyó la primera tabla de logaritmos utilizando progresiones engendradas por fluxión, es decir, movimiento continuo.

#### **5.2.4. Etapa del siglo XVII.**

El concepto de función central en matemáticas. En esta etapa los aportes hacen referencia a las funciones como expresiones analíticas, solución de problema, construcción más abstracta y universal del concepto de función y el estudio de las propiedades de las funciones. (Vargas, 2011, p 7). Los aportes significativos fueron por parte de:

- Descartes (1596 – 1650). Desarrolló el concepto de función en forma analítica al representar una curva por medio de una expresión algebraica, fue el primero en poner en claro que una ecuación de X e Y es una forma de mostrar dependencia entre cantidades, en donde los valores de una pueden calcularse a partir de los valores de la otra. Clasificó las curvas en mecánicas, es decir, aquellas que son trazadas con respecto a un sistema de coordenadas, pero de las cuales no se conoce la ecuación que las representa y geométricas ampliando el dominio, ya que dada una ecuación algebraica en X e Y podía obtenerse una curva y hallar

nuevas curvas. Mostró que tenía claros los conceptos de variable y de función al clasificar las curvas algebraicas según sus grados y hallando la intersección de ellas mediante la solución simultánea de las ecuaciones que las representan.

- Newton (1642 – 1727). Se apoya principalmente en el método de las tangentes de Descartes, considera una tangente como la posición límite de una secante, pues, dice que si los puntos de intersección con la curva están separados uno de otro por un pequeño intervalo, la secante distará entonces de la tangente un pequeño intervalo. Introduce la noción de la diferencial designada por la palabra “momento” el cual es producido por una cantidad variable llamada “genita” que es considerada como variable e indeterminada y que aumenta o decrece mediante el movimiento continuo; esto se constituye en una aproximación al concepto de función.
- Leibniz (1646 – 1716). Describe una función como una cantidad formada de alguna manera a partir de cantidades indeterminadas y constantes, considera que el cálculo de variaciones es la teoría matemática que se desarrolló más en conexión al concepto de función.

### **5.2.5. Etapa del siglo XIX y XX.**

El concepto de función cuadrática. Se menciona algunos autores referidos las correspondencia univoca, representaciones funciones variables. (Vargas, 2011, p 9 y 19). Sus representantes con aportes significativos fueron:

- Cauchy (1789 – 1857). Toma como punto de partida el concepto de límite, eliminando del concepto de función las referencias algebraicas, para fundamentarla sobre el concepto de correspondencia.

- Cantor (1845 – 1918). Define una función como: “toda correspondencia arbitraria que satisfaga la condición de unicidad entre conjuntos numéricos y no numéricos”.
- Goursat (1858 – 1936). En 1923, dio la definición que aparece en la mayoría de los libros de textos hoy en día: “Se dice que  $y$  es una función de  $X$  si a cada valor de  $X$  le corresponde un valor de  $Y$ , esta correspondencia se indica mediante la expresión  $f=f(x)$ ”.

La educación es un proceso humano y cultural complejo. Para establecer su propósito y su definición es necesario considerar la condición y naturaleza del hombre y de la cultura en su conjunto, en su totalidad, para lo cual cada particularidad tiene sentido por su vinculación e interdependencia con las demás y con el conjunto.

Por lo tanto, la educación, se entiende como un fenómeno que se explica por la posición que educador y educando tienen en un contexto social, cultural, lingüístico y político limitado históricamente. Dentro de este proyecto se busca un aprendizaje significativo bajo una perspectiva hermenéutica, toma fuerza la idea de "el otro", tanto desde la perspectiva del educador, como desde la perspectiva del educando. En cierta medida, las pedagogías hermenéuticas otorgan una gran importancia a la capacidad del otro para expresarse, y sobre todo a los canales o medios para llevar a cabo esta comunicación.

Según el matemático más conocido por asentar las bases en la resolución de problema Pólya (1954), “el alumno debe tener la oportunidad de enfrentarse a problemas en los que primero adivine y luego demuestre algún hecho matemático en un nivel apropiado”. Los alumnos desarrollar una visión de pensamiento matemático, por ello Pólya argumenta “que los alumnos desarrollan su sentido de la matemática, y por ende cómo usarla, a partir de sus propias experiencias con la matemática. De ello se desprende que la matemática en el aula debe reflejar

este objetivo, de que la matemática es una actividad con sentido, que los estudiantes puedan llegar a entenderla y utilizarla de manera significativa”.

Otro rasgo importante a tratar es lo concerniente al uso de las tecnologías en la educación. Schumpeter (1934), la innovación se entiende como un proceso de destrucción creativa, que permite que la economía y los agentes económicos evolucionen; asimismo, es la forma en que la empresa administra sus recursos a través del tiempo y desarrolla competencias que influyen en su competitividad.

Para la Unesco (1977) indica que la innovación involucra el empleo de los resultados de la investigación fundamental y aplicada en la introducción de nuevas aplicaciones o en la mejora de aplicaciones ya existentes

Fagerberg (2005). La innovación es definida también como el proceso que permite conjugar habilidades y técnicas en función de dar soluciones novedosas a problemas particulares.

Estado Unidos, The National Council of Teachers of Mathematics (2003, p. 26), en sus Principios y Estándares para la Educación Matemática, incorpora el Principio Tecnológico, señalando que “La tecnología es fundamental en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas; influyen en las matemáticas que se enseñan y enriquece su aprendizaje”. También señalan que “cuando disponen de estas herramientas tecnológicas, los alumnos pueden centrar su atención en tomar decisiones, reflexionar, razonar y resolver problemas logrando potenciar los conocimientos e intuiciones básicos. Mediante las calculadoras y computadoras pueden examinar más representaciones o ejemplos en menos tiempo que los que son posibles a mano, y así, pueden formular y explorar conjeturas fácilmente. La posibilidad gráfica de los instrumentos

tecnológicos permiten el acceso a modelos visuales que son poderosos, pero que muchos estudiantes son incapaces de generar independientemente o no están dispuestos a hacerlos”

Kaput (1994) (citado por Estrada, 2005, p. 33), señala que “la tecnología es una infraestructura representacional que amplía las potencialidades del pensamiento humano, afirmando que estas nuevas herramientas conducen a nuevas maneras de pensar o razonar”.

Hitt (2003, p. 213- 221), plantea que “la tecnología, servirá como herramienta fructífera para la construcción de conceptos matemáticos más profundos que se reflejen en procesos exitosos por parte de los estudiantes en la resolución de problemas. Para ello, es necesario implementar en el aula de matemáticas tareas en las que la actividad matemática demande el uso coherente de diferentes representaciones”.

Schwartz (1995) (citado por Sacristán, 1997, p. 63), describe “el potencial de la tecnología de la computadora para crear ambientes en los que los estudiantes pueden construir conocimiento general por medio de la exploración de casos particulares. Schwartz comparte la postura de Piaget que los aprendices deben tomar un papel activo en la construcción de su conocimiento”.

De otro lado, se encuentran los centros de interés que según García y Llul (2009) consisten en plantear una idea central que resulta motivadora para los alumnos, es un hilo conductor del proceso educativo, uniendo distintas actividades por medio de elementos de carácter simbólico, imaginativo y ambiental.

Según Zapata (1989), los centros de interés están pensados para que los alumnos puedan, a partir de los conocimientos previos, continuar profundizando analíticamente, con el fin de aumentar la comprensión del conocimiento inicial.

De igual manera, La Franceso (2003) explica que el uso de la metodología de centros de interés permite un conocimiento de la realidad, son irreemplazables para la adquisición de la madurez mental del niño, ya que no hay nada más concreto que la realidad en la cual se desarrolla el niño en todo nivel.

Por otro lado, Torres (2006) expone que los centros de interés son las idea-eje alrededor de las que convergen las necesidades del alumno, de esta manera se ayuda al alumno a conocerse a sí mismos y a los demás.

### **5.3. Marco conceptual**

#### **5.3.1. Función.**

Este término se utiliza para describir la dependencia de una cantidad sobre otra, según Stewart, Redlin y Watson (2007) se define: “Una función  $f$  es una regla que asigna a cada elemento  $x$  en un conjunto  $A$  exactamente un elemento, llamado  $( )$ , en un conjunto  $B$ ” (p.149). Por lo general, se consideran funciones para las cuales los conjuntos  $A$  y  $B$  son conjuntos de números reales. El conjunto  $A$  se llama dominio de la función. El rango de  $f$  es el conjunto de los valores posibles de cuando  $x$  varía a través del dominio, es decir, rango de

$* ( )| +$

El símbolo que representa un número arbitrario en el dominio de una función  $f$  se llama variable independiente. El símbolo que representa un número en el rango de  $f$  se llama variable dependiente. Así, si se escribe  $( )$ , entonces  $x$  es la variable independiente y  $y$  es la variable dependiente. (Stewart, Redlin, & Watson, 2007). Una función se puede describir de cuatro maneras:

- Verbal (mediante una descripción en palabras).

- Algebraica (mediante una fórmula explícita).
- Visual (por medio de una gráfica).
- Numérica (por medio de una tabla de valores).

### 5.3.2. Función cuadrática.

“Una función cuadrática  $( )$  es una función que tiene la forma  $( )$  donde  $y$  son constantes” (Zill & Dewar, 2012). La representación de una función cuadrática se denomina Parábola. En la función cuadrática cada uno de sus términos tiene un nombre, así:

- es el término cuadrático, donde la variable está elevada al cuadrado.
- es el término lineal, donde la variable tiene potencia 1.
- es el término independiente.

### 5.3.3. Formas de la función cuadrática.

La función cuadrática presenta otras formas:

- La forma  $( )$  .

Se debe tener en cuenta que si  $a > 0$ , la curva abre hacia arriba y si  $a < 0$  la curva abre hacia abajo. A continuación miraremos cada una de las formas de la función cuadrática:

### **5.3.3.1. Forma ( ) .**

En este caso la función cuadrática está incompleta, faltan los términos segundo y tercero; es decir, los términos y .

Es una función cuadrática porque el grado está dado por el mayor exponente de la variable, es decir 2. La gráfica de la función ( ) , , es una parábola y en ella se verifica que:

- Es simétrica respecto al eje y.
- El vértice es el origen del sistema de coordenadas (0,0).
- El signo del coeficiente , da la forma en que se abre la gráfica, de tal manera que si la curva abre hacia arriba y si la curva abre hacia abajo.
- El punto donde la curva cambia de dirección se llama vértice.

### **5.3.3.2. Forma ( ) .**

Se puede decir que esta función también está incompleta, debido a que le falta el término constante , es decir, . Si graficamos la función teniendo en cuenta los signos nos damos cuenta que cuando el término es positivo, la curva se desplaza hacia la izquierda y cuando el término es negativo, la curva se desplaza hacia la derecha; es decir, se desplaza sobre el eje de las x. La gráfica resultante de este tipo de función permite concluir que se trata de una parábola.

### **5.3.3.3. Forma ( ) .**

Es otra forma incompleta de la función cuadrática, donde el término , el término independiente y su signo indican cuánto se desplaza el vértice de la parábola sobre el eje de las en relación con el punto (0,0); es decir, si la constante es positiva se desplaza hacia arriba y si la constante es negativa se desplaza hacia abajo.

#### **5.3.3.4. Forma ( ).**

Es una función cuadrática completa, esto quiere decir que cumple con las características de una parábola.

#### **5.3.4. Representación gráfica la parábola.**

La parábola de la función cuadrática, es una curva simétrica con respecto a una recta paralela al eje de las ordenadas, la cual se denomina eje de simetría. La parábola se compone de todos los pares ordenados  $(x, y)$  que satisfacen la ecuación cuadrática

El trazado de parábola de la función cuadrática está determinada por un vértice, por el cual se traza el eje de simetría, los puntos de corte en el eje  $x$  y el punto de corte en el eje  $y$ . Al trazado de la parábola se le denomina ramas de la parábola.

La parábola tendrá algunas características o elementos bien definidos dependiendo de los valores de la ecuación que la generan, estos elementos son:

- Orientación o concavidad (ramas o brazos).
- Puntos de corte con el eje de abscisas (raíces).
- Punto de corte con el eje de ordenadas.
- Eje de simetría.
- Vértice.

##### **5.3.4.1. Orientación o concavidad.**

Para determinar el sentido de las ramas de la parábola y su concavidad (hacia arriba o hacia abajo), dependerá del coeficiente numérico  $a$  de  $y = ax^2 + bx + c$ . Si  $a$  es mayor que cero (o sea, a es un número positivo), las ramas de la parábola irán hacia arriba y se habla de una parábola cóncava,

y si es menor que cero (o sea,  $a$  es un número negativo), las ramas de la parábola irán hacia abajo y se habla de una parábola convexa.

#### **5.3.4.2. Puntos de corte con el eje de abscisas (raíces).**

Para determinar los puntos donde la parábola atravesará el eje  $x$  o de las abscisas, analizaremos la función cuadrática  $( )$ . Primero, sabemos que los puntos sobre el eje  $x$  tienen que tener coordenada igual a cero ( $x, 0$ ), por lo tanto la función es igual a cero ( $)$ , que es igual a;  $.$

Como se puede observar, tenemos una ecuación de segundo grado con una incógnita, la cual podemos resolver con la fórmula general;  $\sqrt{ }$

Entonces, las raíces o soluciones de la ecuación cuadrática nos indican los puntos de intersección de la parábola con el eje de las  $X$  (abscisas) y no se debe olvidar que las raíces de una ecuación cuadrática dependen del discriminante  $.$  Respecto a esta intersección, se pueden dar tres casos:

- , la ecuación tiene dos raíces reales y diferentes, por lo tanto corta dos veces el eje  $x$ .
- , la ecuación tiene una raíz real, por lo tanto corta una vez el eje  $x$ .
- , la ecuación no tiene solución en los  $\mathbb{R}$ , las raíces son complejas.

#### **5.3.4.3. Puntos de corte con el eje de ordenadas.**

El punto de corte en el eje está determinado por el valor del término independiente  $.$  Entonces, el punto de coordenadas  $(0, c)$  de una función cuadrática  $( )$ , corresponde al punto en que la parábola corta al eje  $.$

#### **5.3.4.4. Eje de simetría.**

Es una recta vertical que divide simétricamente a la curva; es decir, intuitivamente la separa en dos partes congruentes. Se puede imaginar como un espejo que refleja la mitad de la parábola.

Su ecuación está dada por: —

#### **5.3.4.5. Vértice.**

Es el punto donde cambia de dirección la parábola, es por donde pasa el eje de simetría.

Cuando  $a > 0$  el vértice será el punto mínimo de la parábola, en cambio, si  $a < 0$  el vértice será el punto máximo de la parábola y tiene como coordenadas ( $\rightarrow$ ) —

La abscisa de este punto corresponde al valor del eje de simetría — y la ordenada corresponde al valor máximo o mínimo de la función, — según sea la orientación de la parábola.

#### **5.3.5. Geogebra.**

Es un Programa Dinámico para la Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas para educación en todos sus niveles. Combina dinámicamente, geometría, álgebra, análisis y estadística en un único conjunto tan sencillo a nivel operativo como potente.

Ofrece representaciones diversas de los objetos desde cada una de sus posibles perspectivas: vista gráfica, algebraica, estadística y de organización en tablas y planillas y hojas de datos dinámicamente vinculadas.

Geogebra es en su origen la tesis de Markus Hohenwarter, con el objeto de crear una calculadora de uso libre para trabajar el Álgebra y la Geometría. Fue un proyecto que se inició en

el 2001 en un curso de Matemática en la Universidad de Salzburgo (Austria). Actualmente, Geogebra continúa su desarrollo en la Universidad de Boca Raton, Florida Atlantic University (USA). Pero no tenemos que olvidar que GeoGebra está diseñado con mentalidad colaborativa.

### **5.3.6. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).**

Son el conjunto de tecnologías desarrolladas para gestionar información y enviarla de un lugar a otro. Abarcan un abanico de soluciones muy amplio. Incluyen las tecnologías para almacenar información y recuperarla después, enviar y recibir información de un sitio a otro, o procesar información para poder calcular resultados y elaborar informes" (Servicios TIC, 2006)

Las TIC son herramientas teórico conceptuales, soportes y canales que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y presentan información de la forma más variada. El uso de las TIC representa una variación notable en la sociedad y a la larga un cambio en la educación, en las relaciones interpersonales y en la forma de difundir y generar conocimientos (Ciberespacio profesional, 2011)"

Las TIC nos ofrecen la posibilidad de realizar unas funciones que facilitan nuestros trabajos tales como:

- Fácil acceso a todo tipo de información.
- Instrumentos para todo tipo de proceso de datos.
- Canales de comunicación.
- Almacenamiento de grandes cantidades de información en pequeños soportes de fácil transporte.
- Automatización de tareas.

- Interactividad.
- Instrumento cognitivo que potencia nuestras capacidades mentales y permite el desarrollo de nuevas maneras de pensar.

#### **5.3.7. Estrategias de aprendizaje.**

Son el conjunto de actividades, técnicas y medios que se planifican de acuerdo con las necesidades de la población a la cual van dirigidas, los objetivos que persiguen y la naturaleza de las áreas y cursos, todo esto con la finalidad de hacer más efectivo el proceso de aprendizaje.

#### **5.3.8. Centros de interés.**

Se basa en la globalización de las diferentes áreas del currículo en un tema de interés real que se apoye en las expectativas e intereses del grupo con el que se trabaja. Este centro de interés debe:

- Generar todo el proceso educativo.
- Ser capaz de interrogar, cuestionar o preocupar al grupo.
- Reflejar la realidad.
- Ser dinámico y vital.
- Desarrollar unos contenidos de uso práctico para el alumno y la sociedad.
- Ser planificado entre todos los componentes del grupo, planificación que debe contemplar la evaluación de todo el proceso y ser dinámica, adecuada a las necesidades del grupo estructurada.

Un centro de interés engloba tanto el respeto a las aspiraciones propias del estudiante como las presiones de la formación intelectual. Según Decroly, el entorno y el ambiente en el que se

desarrolla el aprendizaje tiene que ser estimulante y facilitar la observación, el descubrimiento y la libertad. Prioriza la importancia del desarrollo biológico y a las características de cada niño por lo que considera necesario adaptar los materiales y los entornos a las necesidades individuales. Además, defiende que el aprendizaje debe estar vinculado a los intereses de los niños; para poder desarrollar los centros de interés, Decroly estableció tres tipos de ejercicios. El primero de ellos es la observación, donde el alumno establece el contacto directo con los objetos y situaciones; el segundo es la asociación, es la actividad básica que debe seguir a la observación por la cual las ideas y nociones específicas inmediatas se relacionan con otras frecuentemente alejadas por la experiencia, ya sea por el espacio o por el tiempo; el tercero es la expresión, en este ejercicio el alumno ejercita la lectura, el cálculo, la escritura, el dibujo y el trabajo manual.

Los centros de interés son un tema de enseñanza por la curiosidad y expectación que debe despertar en el alumno; es un método que facilita al docente y a sus alumnos el tratamiento de un conjunto de contenidos que se agrupan según el tema central, elegidos en función de las necesidades e intereses de ellos. Por tanto, al vincular el aprendizaje a los intereses, garantizamos la motivación y la curiosidad del estudiante, es por ello que se propone el trabajo cooperativo, el uso de material concreto y el trabajo fuera del aula como detonante para la captación y desarrollo de los intereses particulares de los estudiantes en relación con la función cuadrática y sus representaciones algebraica y gráfica.

#### **5.4. Marco Legal**

El desarrollo de este trabajo se fundamenta teniendo en cuenta los siguientes referentes legales:

##### **5.4.1. Constitución Política de Colombia.**

#### **5.4.1.1. Artículo 67.**

“La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura...”

#### **5.4.2. Ley 115 de 1994, Ley General de Educación.**

##### **5.4.2.1. Artículo 22. *Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de secundaria.***

En su literal c: “El desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos, de conjuntos de operaciones y relaciones, así como para su utilización en la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, de la tecnología y los de la vida cotidiana” (MEN, Ley General de Educación, 1994)

##### **5.4.2.2. Artículo 23. *Áreas obligatorias y fundamentales.***

Numeral 8. Matemáticas.

#### **5.4.3. Lineamientos Curriculares.**

Desde este referente de calidad, se propone el desarrollo de la competencia matemática a través de la correspondencia entre el contexto, los procesos generales y los pensamientos matemáticos.

En esta medida, el trabajo está enfocado con el pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos, este pensamiento se destaca en “el reconocimiento, la percepción, la identificación y la caracterización de la variación y el cambio en diferentes contextos” (MEN, Estándares Básicos de Competencias , 2006) a su vez, tiene un papel significativo en la

resolución de problemas apoyado en el estudio de la variación, el cambio y la modelación de procesos de la vida cotidiana y las ciencias.

En los Lineamientos Curriculares se hace énfasis en el desarrollo del pensamiento variacional, “por su incidencia para analizar, organizar y modelar matemáticamente situaciones y problemas tanto de la actividad práctica del hombre, como de las ciencias y las propiamente matemáticas donde la variación se encuentre como sustrato de ellas. En esta forma se amplía la visión de la variación, por cuanto su estudio se inicia en el intento de cuantificar la variación por medio de las cantidades y las magnitudes” (MEN, Lineamientos curriculares, 1998).

#### **5.4.4. Estándares básicos de Competencia.**

Se definen como las herramientas que hacen más concretas y operacionales las propuestas teóricas que se hacen desde los lineamientos y ponen en blanco y negro la esencia misma de lo que será la formación de los futuros colombianos de las próximas décadas. En esta investigación, serán herramientas que se evalúan desde el pensamiento variacional, el cual se desarrolla en estrecha relación con los demás pensamientos matemáticos (Numérico, espacial, métrico y aleatorio o probabilístico) y con otros tipos de pensamiento más propios de otras ciencias, en especial a través del proceso de modelación de procesos y situaciones naturales y sociales.

Por otra parte, cabe resaltar que en la Educación Básica Secundaria, el sistema de representación más directamente ligado con las variaciones es el sistema algebraico, pero éstas también se expresan por medio de otros tipos de representaciones como las gestuales, las del lenguaje ordinario o técnico, las numéricas (tablas), las gráficas (diagramas) y las icónicas, que actúan como intermediarias en la construcción general de los procedimientos, algoritmos o fórmulas que definen el patrón y las respectivas reglas que permiten reproducirlo.

Con base a los estándares se plantean los siguientes ejes conceptuales o temáticos para el desarrollo del currículo de la educación media:

- Identifico relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas.
- Modelo situaciones de variación con funciones polinómicas.
- Identifico la relación entre los cambios en los parámetros de la representación algebraica de una familia de funciones y los cambios en las gráficas que las representan.
- Analizo en representaciones gráficas cartesianas los comportamientos de cambio de funciones específicas pertenecientes a familias de funciones polinómicas, racionales, exponenciales y logarítmicas.

#### **5.4.5. Derechos Básicos de Aprendizaje.**

Es una herramienta dirigida a toda la comunidad educativa para identificar los saberes básicos que han de aprender los estudiantes en cada uno de los grados de la educación escolar, en las áreas de Lenguaje y Matemáticas. Los DBA están estructurados guardando una coherencia con los lineamientos y estándares básicos de Competencia, convirtiéndose en un apoyo para el desarrollo de propuestas curriculares que pueden ser articuladas con los enfoques, metodologías, estrategias y contextos definidos en cada establecimiento educativo, en el marco de los Proyectos Educativos Institucionales materializados en los planes de área y de aula.

De acuerdo a los aprendizajes básicos que deben desarrollar los estudiantes del grado noveno se tiene que los siguientes apoyan el desarrollo del trabajo propuesto:

- Factoriza expresiones cuadráticas usando distintos métodos. Comprende que tener la expresión factorizada es de gran ayuda al resolver ecuaciones.

- Conoce las propiedades y las representaciones gráficas de la familia de funciones  $( )$  con  $n$  entero positivo o negativo.
- Expresa una función cuadrática  $( )$  de distintas formas  $( ( ))$  y reconoce el significado de los parámetros  $a, c, d, e, f$  y  $g$ , y su simetría en la gráfica. Utiliza distintos métodos para solucionar ecuaciones cuadráticas.

#### **5.4.6. Decreto 1290 del 2009.**

##### **5.4.6.1. Artículo 1. Evaluación de los estudiantes.**

La evaluación de los aprendizajes de los estudiantes se realiza en los siguientes ámbitos:

###### **5.4.6.1.1. Internacional.**

El estado promoverá la participación de los estudiantes del país en pruebas que den cuenta de la calidad de la educación frente a estándares internacionales.

###### **5.4.6.1.2. Nacional.**

El Ministerio de Educación Nacional y el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior “ICFES”, realizarán pruebas censales con el fin de monitorear la calidad de la educación de los establecimientos educativos con fundamento en los estándares básicos. Las pruebas nacionales que se aplican al finalizar el grado undécimo permiten, además, el acceso de los estudiantes a la educación superior.

## **6 Metodología**

### **6.1. Tipo de investigación**

Este estudio se enmarca en un enfoque mixto, en donde prevalece el enfoque cualitativo con alcance investigación acción, teniendo en cuenta que se pretende diseñar una estrategia didáctica

para vincular Geogebra a la relación entre la representación algebraica y gráfica de la función cuadrática a partir de las necesidades encontradas en los estudiantes del grado 9º de la I.E.R. Guillermo Aguilar.

Desde la perspectiva educativa, Suarez Pazos (ob.cit) refiere que la Investigación acción es “una forma de estudiar, de explorar, una situación social, en nuestro caso educativa, con la finalidad de mejorarla, en la que se implican como “indagadores” los implicados en la realidad investigada”. La investigación-acción se presenta en este caso, no solo como un método de investigación, sino como una herramienta epistémica orientada hacia el cambio educativo. Por cuanto, se asume una postura ontoepistémica del paradigma socio-crítico, que parte del enfoque dialéctico, dinámico, interactivo, complejo de una realidad que no está dada, sino que está en permanente deconstrucción, construcción y reconstrucción por los actores sociales, en donde el docente investigador es sujeto activo en y de su propia práctica indagadora.(pág.104)

Según explica Sampieri (2006), el enfoque cuantitativo se “usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías”. Desde el enfoque cuantitativo se pretende realizar una tabulación de la información concerniente al instrumento sobre el conocimiento y manejo de plataformas o medios tecnológicos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Y el enfoque cualitativo según Sampieri (2006) “proporciona profundidad a los datos, riqueza interpretativa, contextualización del ambiente o entorno, detalles y experiencia únicas”. (Pág.3-26). Desde este enfoque se pretende realizar un análisis descriptivo frente a las dificultades encontradas en la prueba diagnóstica concerniente a las fortalezas, debilidades y necesidades que tienen los estudiantes frente a la función cuadrática, al igual que el diseño de las estrategias

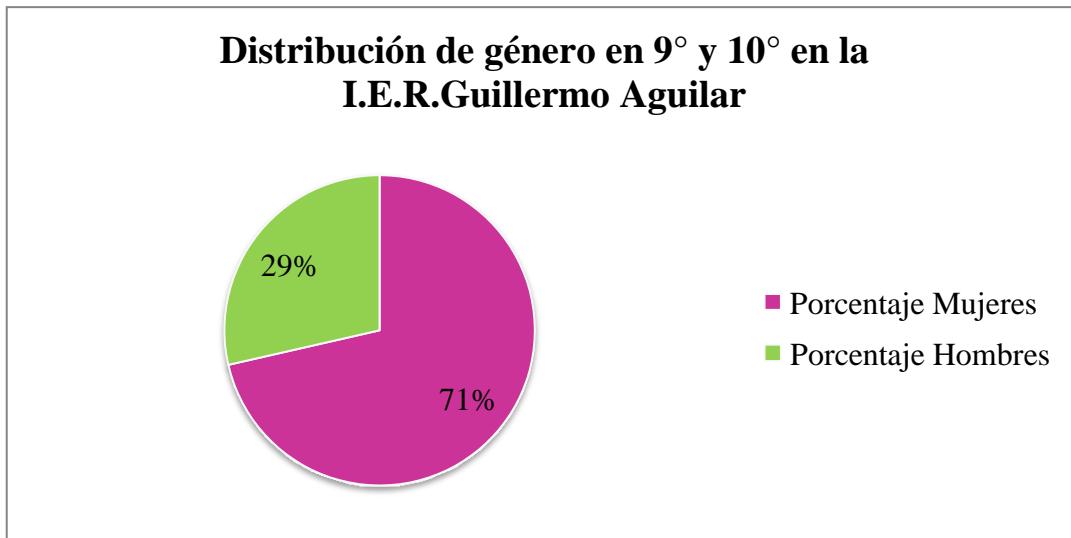
pedagógicas mediadas por el Geogebra con el fin de fomentar la superación de las falencias encontradas.

## **6.2. Población**

El establecimiento educativo objeto de este estudio es la I.E.R. Guillermo Aguilar ubicada en la vereda Barro blanco, aproximadamente a 30 km del municipio de Yolombó en el departamento de Antioquia. Es una institución del sector oficial que tiene adscritas 10 sedes ubicadas en las veredas aledañas en donde se trabaja la modalidad escuela nueva; en la sede principal se encuentra los niveles de preescolar, básica y media, su proyecto educativo institucional está basado en educación para niños, niñas y adolescentes que oscilan entre los 05 y 17 años de edad.

Para el análisis de la problemática planteada en la propuesta investigativa se pretende trabajar con los grados 9º y 10º, en vista de que la propuesta pedagógica sería abordada en dos semestres de años diferentes; es decir, una primera parte con los estudiantes del grado noveno correspondiente al último semestre del año 2018 y la segunda parte con los mismos estudiantes pero en grado décimo en el primer semestre correspondiente al año 2019.

Dicha población está conformada por 14 estudiantes, caracterizados por su configuración mixta que está distribuida porcentualmente en un total de 10 mujeres y 4 hombres, sus edades están en un rango de 14 a 16 años. En la gráfica 1 se muestra la distribución porcentual discriminada en la Institución.



*Figura 3. Distribución de género en 9° y 10° en la I.E.R. Guillermo Aguilar.*

La institución educativa contará con la participación de los mismos estudiantes en grados diferentes, su distribución de tamaño y género, se presentan en la tabla 1.

**Tabla 1**  
*Distribución de género por grupos en la institución*

Institución Educativa	Grupos	Total Estudiantes	Total Hombres	Total Mujeres	Porcentaje Hombre	Porcentaje Mujeres
<b>Guillermo Aguilar</b>	9°	16	7	9	44%	56%
	10°	14	4	10	29%	71%

Dadas las características del grupo en cuanto a su tamaño (entre 14 y 16 estudiantes), la distribución de géneros (entre 56% y 71% mujeres), un rango de edades de entre los 14 y 16 años y sin tener en cuenta su naturaleza económica, se tomó como referencia la población de 9 educandos de la Institución Educativa Rural Guillermo Aguilar.

### **6.3. Procedimientos metodológicos de Investigación**

El desarrollo de este trabajo, se llevará a cabo teniendo en cuenta los siguientes momentos:

- a. El diseño y aplicación de una prueba diagnóstica que conllevará a la recopilación de información concerniente a las fortalezas, debilidades y necesidades que tienen los estudiantes frente a la función cuadrática.
- b. Aplicación de una encuesta frente al conocimiento y manejo de plataformas o medios tecnológicos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
- c. Análisis de la información recopilada en los dos instrumentos con el fin de diseñar estrategias que apunten al interés del estudiante y que ayuden a superar las falencias y debilidades.
- d. Diseño y aplicación de tutorial para el manejo de la plataforma Geogebra, con el fin de que los estudiantes se apropien de este software matemático.
- e. Diseño y aplicación de estrategias didácticas que impliquen establecer relaciones frente a la representación algebraica y gráfica de la función cuadrática a través del método pedagógico de los centros de interés.
- f. Aplicación del instrumento utilizado en la prueba diagnóstica con el fin de establecer comparaciones frente a los aprendizajes de los estudiantes antes y después del desarrollo de las estrategias didácticas.
- g. Tratamiento de los datos recolectados a través del análisis cuantitativo y cualitativo.
- h. Generación de resultados y conclusiones

### **6.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La información se recogerá de forma directa por parte de los agentes educativos siendo esta analizada desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo, de tal forma que nos lleve a analizar

las dificultades que presentan los estudiantes del grado 9° de la I.E.R. Guillermo Aguilar en torno a la relación entre la representación algebraica y gráfica de la función cuadrática. Para ello, y teniendo en cuenta los objetivos específicos planteados en la investigación, se utilizarán los instrumentos relacionados a continuación:

#### **6.5. Test diagnóstico.**

Según Santos (1995:166), afirma que “a través de la evaluación diagnóstica se puede saber cuál es el estado cognoscitivo y actitudinal de los estudiantes. Permite ajustar la acción a las características de los estudiantes. Es una radiografía que facilita el aprendizaje significativo y relevante, ya que parte del conocimiento de la situación previa, de las actitudes y expectativas de los estudiantes”

Es un instrumento que tiene como finalidad conocer que tanto saben los estudiantes frente al tema de función cuadrática y la relación entre la representación algebraica y gráfica, con el fin de adecuar el proceso de enseñanza aprendizaje a las necesidades reales, atendiendo a los intereses de cada uno de ellos y la utilización del aplicativo Geogebra con el fin de abordar la representación gráfica desde una forma dinámica e interactiva que ayuda a los alumnos a visualizar contenidos de la función cuadrática que son un poco más complicados de abordar desde un dibujo estático.

Este instrumento contiene 4 actividades en donde los estudiantes deberán en primer lugar, diligenciar una tabla de valores encontrando el valor de la variable  $Y$  cuando se asigna diferentes valores a la variable  $X$  en una función dada, con el fin de determinar los procesos algebraicos que utilizan los estudiantes a la hora de evaluar la función.

En segundo lugar, graficar en un plano cartesiano parejas ordenadas y/o coordenadas asignadas en una tabla de valores, cuyo propósito está encaminado al manejo adecuado del plano cartesiano.

En tercera instancia, graficar una función cuadrática en el plano cartesiano y por último dada una gráfica identificar elementos propios de la función cuadrática (ejes de corte en  $X$  y  $Y$ , eje de simetría, vértice) al igual que la ecuación de dicha gráfica, cuya finalidad es identificar que elementos de la parábola reconocen los estudiantes y si a partir de ellos, realizan los procesos matemáticos para encontrar la ecuación solicitada.

#### **6.5.1. Cuestionario.**

Según Hurtado (2000:469) un cuestionario “es un instrumento que agrupa una serie de preguntas relativas a un evento, situación o temática particular, sobre el cual el investigador desea obtener información”

Este instrumento es un formulario impreso, destinado a obtener respuestas sobre el conocimiento y manejo que tiene los estudiantes de las plataformas o medios tecnológicos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; para ello, se harán 16 preguntas con dos opciones de respuesta (si, no).

#### **6.5.2. Tutorial.**

Este instrumento consiste en una serie de pasos que guiará al estudiante en el reconocimiento y uso del software de Geogebra, en vista de que este aplicativo estará implícito en el desarrollo de las actividades propuestas en el proyecto.

#### **6.5.3. Centros de interés.**

Se definen como una unidad de trabajo que articula todos los aprendizajes que debe realizar el estudiante en torno a un núcleo operativo o tema, centrado en los intereses y necesidades de los estudiantes. Por lo tanto, es tarea del maestro buscar las necesidades de sus alumnos y establecerlas como objeto de estudio; para cumplir este objetivo se realiza un test diagnóstico con el fin de identificar las necesidades e intereses de los alumnos en cuanto al tema de función cuadrática, también se tiene en cuenta la encuesta que va dirigida al conocimiento y manejo que presentan los estudiantes del grado 9º en torno a las plataformas o medios tecnológicos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Dentro de esta propuesta investigativa se trabaja con los centros de interés por las siguientes razones: porque parte de los intereses y necesidades del grupo, facilita la comprensión de una realidad que se presenta como única y compleja, da una visión global de los problemas, potencia la participación, desarrolla la creatividad, convierte al grupo en sujeto activo de aprendizaje, proporciona recursos para solucionar los problemas planteados y ayuda a aprender a aprender.

Para dar cumplimiento a estas razones se diseña una guía de aprendizaje para promover el trabajo individual y en equipo, con actividades didácticas que propicien la reflexión y el aprendizaje colaborativo por medio de la interacción, el diálogo, la participación activa y la construcción social de conocimientos, permitiendo que el estudiante avance a su ritmo de aprendizaje.

En vista de lo anterior, se propone realizar una segunda aplicación del test inicial, con el propósito de verificar si las estrategias utilizadas fueron acertadas para el aprendizaje de esta temática.

#### **6.5.4. Guía de aprendizaje**

Según Editorial Crayola es un instrumento dirigido a los estudiantes con el fin de ofrecerles una ruta facilitadora de su proceso de aprendizaje y equiparlos con una serie de estrategias para ayudarlos a avanzar en la toma de control del proceso de aprender a aprender. Esta debe secuenciar y graduar cuidadosamente y adecuadamente el plan de estudios, promover metodologías para favorecer el aprendizaje cooperativo, la construcción social de conocimientos, su práctica y aplicación, promover el trabajo en equipo, la autonomía y la motivación hacia la utilización de otros recursos didácticos, entre otras características.

La guía de aprendizaje está enfocada en la enseñanza de la función cuadrática qué es, como es su representación, cómo se evalúa la función y de todos los elementos que la componen como orientación o concavidad, eje de simetría, vértice, intercepto, raíces; al igual del proceso de cómo establecer la ecuación de una función a partir de la gráfica de la parábola. Esta guía propone actividades tanto desde procesos algebraicos como a través del uso de Geogebra como mediador tecnológico.

#### **6.5.5. Formato diario pedagógico.**

Para Acero «el diario de campo es el instrumento que favorece la reflexión sobre la praxis, llevando a la toma de decisiones acerca del proceso de evolución y la relectura de los referentes, acciones estas, normales en un docente investigador, agente mediador entre la teoría y la práctica educativa» (sf. p.14): por lo tanto, la elaboración del diario pedagógico supone el desarrollo de la capacidad reflexiva mediante la cual se identifican y solucionan situaciones que afectan la clase, del mismo modo en que se potencian otras que les dan valor a las prácticas generadas, tales como las fortalezas halladas en cuanto al acompañamiento a los estudiantes, la comunicación dentro de la institución y el uso de estrategias metodológicas que han dado buenos resultados.

Es un instrumento de investigación que se caracteriza por su narración clara y precisa, donde no se pierdan momentos que marcaron el proceso, es el resultado de lo que se vivió en el momento de la actividad.

Tabla 2  
*Formato diario pedagógico*

Nombre Estudiante:	Institución:	Nombre Docente Cooperador:	Tiempo de la actividad:
Fecha y hora:	Lugar (es):	<b>Temáticas de la actividad:</b>	
<b>Materiales para la actividad</b>		<b>Observación o aclaración con relación a lo planeado:</b>	
<b>Proceso de la actividad (inicio-desarrollo-finalización-evaluación):</b>			
<b>Acontecimiento relevante:</b> Qué paso en el día, momentos pedagógicos, situaciones, entorno, etc		<b>Interrogante o duda:</b> Está relacionado con el acontecimiento relevante o con las situaciones presentadas en las intervenciones pedagógicas.	
<b>Categorías:</b> Surgen del interrogante. La pregunta generalmente maneja varios tópicos que se concretan en categorías		<b>Confrontación teórica:</b> Sustentar desde la teoría el cómo, para qué o por qué pueden suceder en el proceso educativo esas situaciones que describió. Se debe de tener en cuenta que la búsqueda bibliográfica se basará en las categorías y en interrogante o duda.	
<b>Referencia bibliográfica:</b> Normas APA versión 6		<b>Reflexión pedagógica:</b> De todo lo acontecido y confrontado teóricamente a que conclusión pedagógica se puede llegar	
<b>Propuesta pedagógica:</b> Teniendo en cuenta los lineamientos del MEN, el modelo pedagógico, las dinámicas institucionales y del contexto.		<b>NOTA IMPORTANTE:</b> Las habilidades de pensamiento que en este diario de campo deben de evidenciarse son: análisis, descripción, clasificación y capacidad de síntesis. Éstos serán algunos de los aspectos que tendrá en cuenta su asesor para la evaluación.	

## **6.6. Método de análisis de datos**

El desarrollo analítico de este trabajo es de enfoque mixto, por lo tanto se examinará la información teniendo en cuenta los instrumentos de cada una de las actividades propuestas y de las variables propias de este trabajo, realizado en base con el pensamiento variacional asentado en la función cuadrática.

En la primera etapa de la investigación se ejecutará una prueba diagnóstica y un cuestionario de manera auto aplicada e individual y un análisis de su contenido, donde se pueda determinar que conocimientos previos son de carácter general e intuitivo respecto al tema de la función cuadrática y al manejo de plataformas matemáticas, posteriormente las respuestas adquiridas previamente codificadas serán sistematizadas en una matriz de datos en lo relacionado al cuestionario, y se preparará para un análisis mediante un proceso estadístico; donde se incluirá (tablas de frecuencias, diagrama de barras, media, moda, mediana, percentiles y porcentajes) y en relación con la prueba diagnóstica y las estrategias didácticas se utilizará una descripción cualitativa que dé cuenta de las fortalezas, debilidades y necesidades de los estudiantes.

## **6.7. Parámetros éticos de la investigación**

Para el desarrollo de esta investigación y en miras que los sujetos participantes son estudiantes menores de edad, se diseñará con antelación un consentimiento informado, con el fin de que los padres y/o acudientes den su aprobación para la participación de sus acudidos. (Anexo 1).

7 Plan de Acción

## 7.1.Cronograma de actividades

### Tabla 3

*Cronograma de actividades*

FECHA	NOMBRE DE LA SESIÓN	Nº SESIONES			
		1	2	3	4
SESIÓN	SESIÓN	SESIÓN	SESIÓN	SESIÓN	SESIÓN
24/10/20	Prueba inicial				
25/10/20	Cuestionario tecnológico				
31/10/20	Reconociendo el plano cartesiano				
07/11/20	Conociendo el Geogebra				
07/03/20	Carrusel matemático				
13/03/20	Forma algebraica y coeficientes de la función cuadrática				
14/03/20	Evaluación de la función cuadrática y su representación gráfica				
21/03/20	Orientación y eje de simetría				
27/03/20	Vértice de la parábola y trabajo con Geogebra				
28/03/20	Intercepto y raíces				
03/04/20	Encontrando la función a partir de la gráfica				
04/04/20	Prueba final				

## **7.2. Planeación de sesiones**

### **7.2.1. Prueba diagnóstica y final.**

En esta sesión, se hará entrega a cada estudiante de una prueba diagnóstica con el fin de identificar en ellos, fortalezas, debilidades y necesidades frente a la solución y planteamiento de ecuaciones y al reconocimiento de los elementos característicos de la función cuadrática.

Después de finalizar las intervenciones se hará la misma prueba, pero esta tendrá el propósito de realizar una comparación entre ambas pruebas, para establecer si las estrategias utilizadas aportaron a la superación de las dificultades encontradas. (Anexo 2)

### **7.2.2. Cuestionario diagnóstico.**

En esta sesión, se hará entrega de un cuestionario a los estudiantes con el propósito de identificar el nivel de conocimiento frente a los elementos tecnológicos, software y simuladores matemáticos. (Anexo 3)

### **7.2.3. Reconociendo el plano cartesiano.**

Fecha: 31 de Octubre de 2018.

- Actividad N°1: Juguemos en el plano cartesiano

Propósito: Ubicar correctamente parejas ordenadas en el plano cartesiano.

Duración: 45 minutos

Materiales: Papel periódico, cinta, marcadores, tarjetas con las parejas ordenadas, ficha con el plano cartesiano, lápiz, borrador.

Descripción: Se dispone en el patio un plano cartesiano grande elaborado en papel periódico, una bolsa donde se encuentra las tarjetas con diferentes parejas ordenadas y se hace entrega a cada estudiante de una ficha con el plano cartesiano.

Cada estudiante por turno saca de la bolsa una tarjeta y empleando su cuerpo como recurso, se ubica en el plano cartesiano de acuerdo a la pareja ordenada correspondiente; luego de ser verificada la coordenada debe representarla en la ficha. Este procedimiento se hace repetidas veces, con el fin de afianzar la ubicación correcta de las parejas ordenadas.

- Actividad N°2: Encuentra el tesoro perdido.

Propósito: formar parejas ordenadas y ubicarlas en el plano cartesiano.

Duración: 45 minutos

Materiales: Papel periódico, cinta, golosinas, imágenes, lápiz, hojas en blanco, borrador, tarjetas con ecuaciones, tesoro.

Descripción: Se dispone dos planos cartesianos grandes, se ubica en ellos diferentes elementos (golosinas, imágenes), atendiendo a parejas ordenadas específicas. Se divide el grupo en dos subgrupos.

A los subgrupos se les hace entrega de una ecuación, en la cual cada estudiante debe despejar las incógnitas (X, Y), que conlleva a una pareja ordenada. Esta debe ubicarse en el plano cartesiano para encontrar la primera pista.

Cada pista tiene ecuaciones, en donde se debe despejar las incógnitas para ir avanzando en el plano hasta llegar al tesoro perdido. En el caso de encontrar la imagen de un globo, el estudiante

debe retroceder para hacer las correcciones al despeje de la ecuación y así poder continuar su recorrido.

- Actividad N°3: Y...qué pareja es?

Propósito: Reconocer la ubicación de parejas ordenadas en el plano cartesiano.

Duración: 30 minutos

Materiales: Papel periódico, cinta, golosinas, imágenes, tarjetas.

Descripción: Se dispone de un plano cartesiano grande y se ubica en él stickers en diferentes coordenadas. Luego, cada estudiante por turnos saca de una bolsa la imagen del sticker, observa en el plano cartesiano donde está el punto del sticker sacado, para mencionar la pareja ordenada donde se encuentra dicho punto. Si la coordenada es ubicada de manera correcta se hará merecedor de una golosina; este proceso se repetirá varias veces.

#### **7.2.4. Conociendo a Geogebra.**

Fecha: 07 de Noviembre de 2018

Propósito: Reconocer las herramientas y/o funciones del aplicativo geogebra como un instrumento apropiado para el aprendizaje de las matemáticas.

Duración: 2 horas

Materiales: Instructivo, video beam, tablets, computador.

Descripción: Ubicados en la sala de informática se hace entrega a cada uno de los estudiantes de un instructivo detallado sobre el manejo del aplicativo de Geogebra y una tablet.

Seguidamente, se proyecta el aplicativo de Geogebra de manera que este sirva como herramienta para brindar las explicaciones concernientes a cada una de las funciones que contiene este software y que se encuentra en el instructivo.

De manera alternada se explica el instructivo mientras los estudiantes siguen el paso a paso en la tablet. (Anexo 4)

#### **7.2.5. Carrusel matemático.**

Fecha: 07 de Marzo de 2019

Propósito: Fortalecer conceptos abordados en actividades anteriores para encauzar los nuevos aprendizajes.

Duración: 90 minutos

Materiales: Cuerdas, tablets, papel periódico, cinta, marcadores, estrellas de papel con ecuaciones, hojas de bloc, sticker, geoplanos, lana, tarjetas con las parejas ordenadas, lápiz, borrador.

#### **Descripción de las bases.**

- Salida.

El grupo se divide por parejas, las cuales deben estar sujetadas de uno de sus pies para tratar de llegar rápidamente a la primera base.

- Base N° 1 “Coordenadas desordenadas”

En esta base cada pareja debe sacar de una bolsa una pareja ordenada para ubicarla en la plataforma de Geogebra.

- **Base N°2 “Alcance la estrella”**

Se dispone en una pared del patio variadas estrellas quienes contienen ecuaciones, cada pareja debe escoger una estrella y resolver rápidamente la ecuación para avanzar a la siguiente base.

- **Base N° 3 “Descubre las coordenadas”**

En esta base se acondiciona un plano cartesiano con stickers en diferentes coordenadas dentro del mismo; cada equipo debe sacar de un cofre un sticker e identificarlo dentro del plano cartesiano para seguidamente mencionar su ubicación correspondiente, de esta manera podrá continuar a la siguiente base.

- **Base N°5 “Construye figuras en el Geoplano”**

En esta base se encuentra dispuesto geoplanos, lana y tarjetas que contienen una seriación de coordenadas. Cada pareja debe escoger una tarjeta y utilizando la lana y el geoplano seguirá cada una de las coordenadas para descubrir al final una figura y mencionar su nombre.

Nota: A cada pareja a medida que pase por las bases se les hace entrega de puntos de colores acumulados, los cuales al final de la actividad nos indicará la pareja con más aciertos.

#### **7.2.6. Guía de aprendizaje. (Anexo 5)**

Fecha: 13 de Marzo de 2019

- **Actividad N° 1: Forma algebraica de la función cuadrática**

Propósito: Reconocer la forma general de la función cuadrática.

Duración: 30 minutos.

Materiales: Guía de aprendizaje, fichas, marcador, lápiz, borrador y sacapuntas.

Descripción: Se hace entrega de la cartilla a los estudiantes para que por turnos hagan lectura de la información que allí se encuentra. Seguido de esto se brindan orientaciones y/o aclaraciones por parte de los docentes con respecto a la forma general de la función cuadrática. Luego se le asigna a cada estudiante una ficha con una expresión algebraica para que por turnos identifiquen si es una función cuadrática o no.

- Actividad N° 2: Los coeficientes en la función cuadrática

Propósito: Identificar los coeficientes de la función cuadrática.

Duración: 30 minutos.

Materiales: Guía de aprendizaje, fichas, marcador, lápiz, borrador, sacapuntas y cuaderno de notas.

Descripción: En esta actividad se desarrolla una corta exposición para que los estudiantes reconozcan los coeficientes de una función cuadrática, seguidamente se propone en la guía un conjunto de ejercicios, donde los estudiantes deben identificar el valor del coeficiente  $a$  de cada una de las funciones.



### ACTIVIDAD: Identifica los coeficientes a, b y c de las siguientes funciones cuadráticas

<p>a. <math>f(x) = x^2 - 7x - 18</math></p> <p>a <input type="text"/> b <input type="text"/> c <input type="text"/></p>	<p>b. <math>f(x) = 3x^2 + 12x - 5</math></p> <p>a <input type="text"/> b <input type="text"/> c <input type="text"/></p>
<p>c. <math>f(a) = 5a^2 + 15a</math></p> <p>a <input type="text"/> b <input type="text"/> c <input type="text"/></p>	<p>d. <math>f(x) = 2x^2 - 6x</math></p> <p>a <input type="text"/> b <input type="text"/> c <input type="text"/></p>
<p>e. <math>f(x) = 5x^2 + 3</math></p> <p>a <input type="text"/> b <input type="text"/> c <input type="text"/></p>	<p>f. <math>y = 1 - t^2</math></p> <p>a <input type="text"/> b <input type="text"/> c <input type="text"/></p>
<p>g. <math>f(p) = -19p + 6p^2 + 10</math></p> <p><input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/></p>	<p>h. <math>f(a) = a(a + 7)</math></p> <p>a <input type="text"/> b <input type="text"/> c <input type="text"/></p>
<p>i. <math>f(x) = x^2 - 37x</math></p> <p>a <input type="text"/> b <input type="text"/> c <input type="text"/></p>	<p>j. <math>f(s) = s^2 + s - 72</math></p> <p>a <input type="text"/> b <input type="text"/> c <input type="text"/></p>
<p>k. <math>f(x) = 56 + 15x + x^2</math></p> <p>a <input type="text"/> b <input type="text"/> c <input type="text"/></p>	<p>l. <math>f(t) = -88 + t^2 + 3t</math></p> <p>a <input type="text"/> b <input type="text"/> c <input type="text"/></p>

Figura 4. Ejercicios de coeficientes guía de aprendizaje.

#### 7.2.7. Guía de aprendizaje: Evaluación y representación gráfica de la función cuadrática.

Fecha: 14 de Marzo de 2019

- Actividad N° 1: Evaluemos la función cuadrática

Propósito: Realizar operaciones aritméticas en donde se reemplaza el valor de X por valores que pertenezca al dominio de la función con el fin de determinar el valor de Y.

Duración: 90 minutos.

Materiales: Guía de aprendizaje, marcador, lápiz, borrador, sacapuntas y cuaderno de apuntes.

Descripción: Se hace entrega de la cartilla a los estudiantes para que por turnos hagan lectura de la información que allí se encuentra. Seguido de esto se brindan orientaciones y/o aclaraciones por parte de los docentes con respecto a la forma de evaluar una función cuadrática. Luego cada estudiante distribuido en equipos de trabajo realiza los ejercicios planteados en la guía en torno a la evaluación de las funciones cuadráticas.



**ACTIVIDAD:** Evalúa cada una de las funciones cuadráticas y completa el cuadro con la información obtenida.

a.  $f(x) = x^2 - 4$

x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
$y = f(x) = x^2 - 4$	21									12	

b.  $f(x) = x^2 - 7x - 18$

x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
$y = f(x) = x^2 - 7x - 18$			12				-24				

c.  $f(x) = 3x^2 - 6x + 4$



x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
$y = f(x) = 3x^2 - 6x + 4$			49			4					

Figura 5. Ejercicios de evaluación de la función de la guía de aprendizaje.

- Actividad N° 2: Representación gráfica de la función cuadrática

Propósito: Representar de manera gráfica las funciones cuadráticas.

Duración: 30 minutos.

Materiales: Guía de aprendizaje, marcador, lápiz, borrador, sacapuntas, cuaderno de notas, tablets, computador, video beam.

Descripción: En esta actividad se pretende, que los estudiantes teniendo en cuenta algunas evaluaciones de las funciones de la actividad anterior, ubiquen las coordenadas en el plano cartesiano que se encuentra en la guía y esbocen la gráfica correspondiente.

Luego, utilizando las tablets y el aplicativo de Geogebra los estudiantes deben graficar dos funciones, compararlas y determinar las razones que hacen diferentes dichas gráficas.

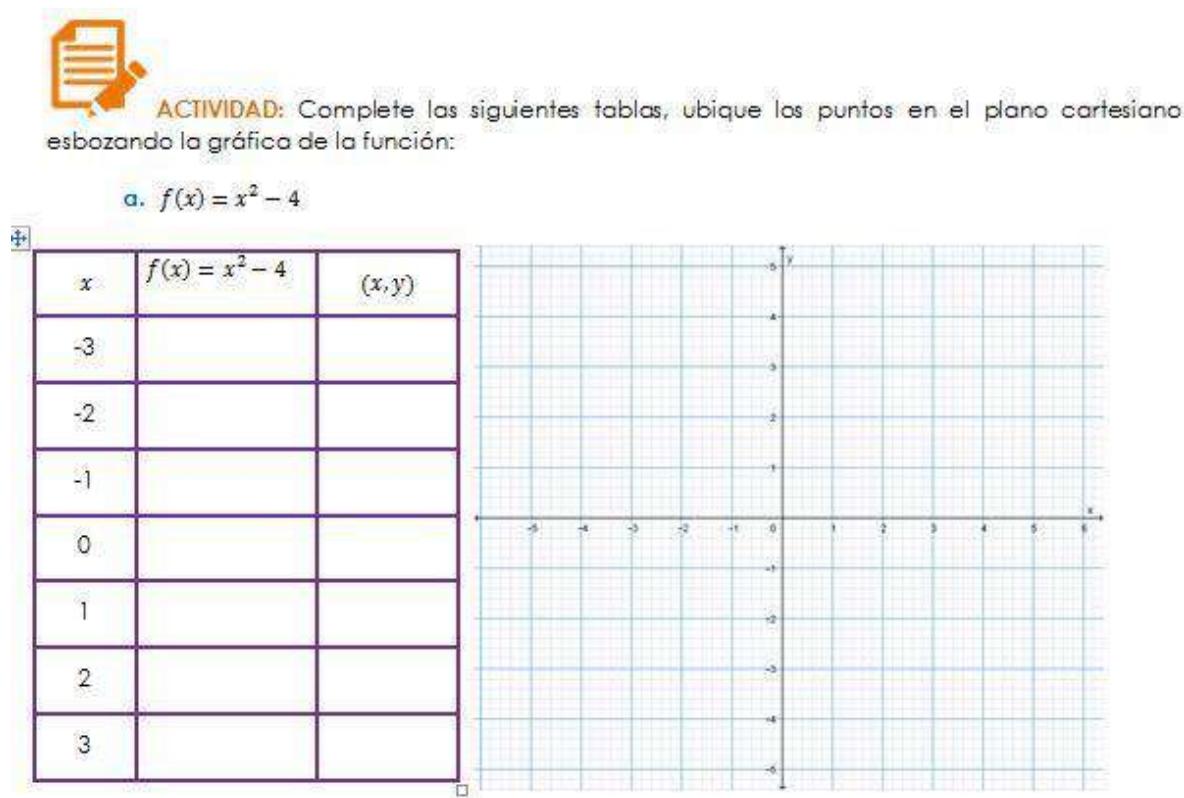


Figura 6. Ejercicio para esbozar la gráfica de la función de la guía de aprendizaje.

#### 7.2.8. Guía de aprendizaje: Orientación, concavidad y eje de simetría de la parábola.

Fecha: 21 de marzo de 2019

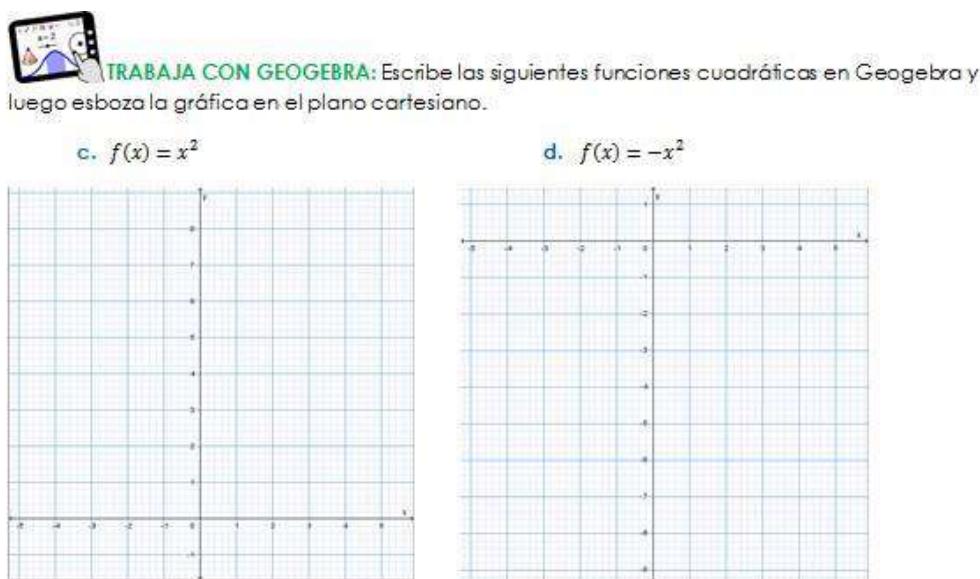
- Actividad N° 1: Orientación o concavidad de la parábola

Propósito: Identificar la orientación o concavidad de la parábola.

Duración: 60 minutos.

Materiales: Guía de aprendizaje, marcador, lápiz, borrador, sacapuntas y cuaderno de apuntes.

Descripción: Los estudiantes organizados en equipos de trabajo se les entregan una Tablet y la guía de aprendizaje con el fin de desarrollar en la plataforma de Geogebra la siguiente actividad que se muestra en la ilustración.



Observa las funciones cuadráticas del inciso c y d, ¿ A qué crees que se debe que estas funciones tengan representación gráfica diferente?

RTA: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Figura 7. Ejercicio de orientación de la parábola utilizando la herramienta Geogebra.

Después de analizar el ejercicio anterior, realizan lectura de la definición de Orientación y concavidad de la parábola y bajo el acompañamiento del docente realizan ejercicios prácticos planteados en la guía de aprendizaje.

2. Observando las funciones cuadráticas esboce la gráfica e identifique su concavidad u orientación

<p>a. <math>f(x) = -2x^2 - x + 6</math></p> <p>Esbozo</p>  <p>Orientación</p> <input type="text"/>	<p>b. <math>f(x) = x^2 - 6x + 10</math></p> <p>Esbozo</p>  <p>Orientación</p> <input type="text"/>
<p>c. <math>f(t) = -5t^2 + 50t</math></p> <p>Esbozo</p>  <p>Orientación</p> <input type="text"/>	<p>d. <math>f(x) = -x^2 - 4x - 2</math></p> <p>Esbozo</p>  <p>Orientación</p> <input type="text"/>
<p>e. <math>f(x) = -2x^2 - 2</math></p> <p>Esbozo</p>  <p>Orientación</p> <input type="text"/>	<p>f. <math>f(x) = x^2 - 6x + 5</math></p> <p>Esbozo</p>  <p>Orientación</p> <input type="text"/>

Figura 8. Ejercicios de concavidad de la guía de aprendizaje.

- Actividad N° 2: Eje de simetría

Propósito: Determinar el eje de simetría de una parábola a través de la proceso algebraico o de la visualización de una gráfica.

Duración: 60 minutos.

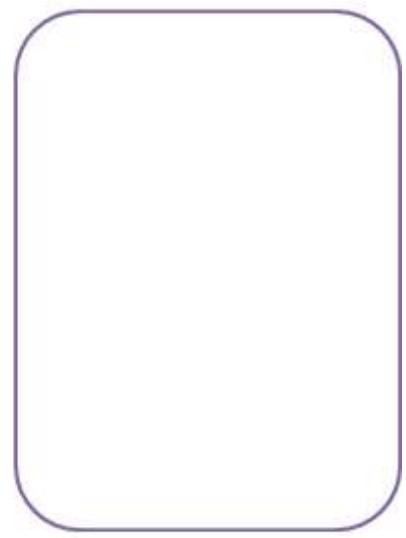
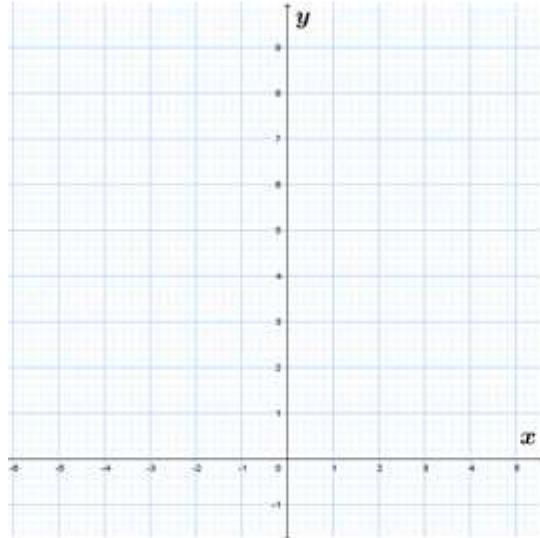
Materiales: Guía de aprendizaje, marcador, lápiz, borrador, sacapuntas y cuaderno de apuntes.

Descripción: Se hace entrega a los estudiantes de la guía de aprendizaje y de una Tablet, para que de manera individual realicen la lectura de la definición del concepto eje de simetría.

Luego, reunidos en equipo y bajo la orientación del docente deben realizar los ejercicios propuestos en la guía, utilizando el proceso algebraico a partir de la ecuación , y — comprobando en la plataforma Geogebra. Cabe resaltar que en el caso de cometer errores estos deberán ser corregidos.



**ACTIVIDAD:** Determine el eje de simetría y el vértice de la función  $f(x) = -x^2 - 4x + 5$  y luego grafica dichos elementos en el plano cartesiano.



**TRABAJA CON GEOGEBRA:** Ingresa la función anterior en Geogebra e identifica en la gráfica siete coordenadas, completa la tabla y esboza la gráfica en el plano cartesiano.

X						
Y						



**ACTIVIDAD:** En cada una de las funciones determine el eje de simetría y luego comprueba en Geogebra



a.  $f(x) = -x^2 - 4x - 1$

b.  $f(x) = x^2 - 2x - 3$

Eje de simetría

Eje de simetría

Figura 9. Ejercicios de eje de simetría de la guía de aprendizaje.

### 7.2.9. Guía de aprendizaje: Vértice de la parábola y dinamización de una función cuadrática.

Fecha: 27 de marzo de 2019

- Actividad N° 1: Vértice de la parábola

Propósito: Identificar las coordenadas del vértice a través de procesos algebraicos y la visualización de la gráfica.

Duración: 30 minutos.

Materiales: Guía de aprendizaje, Tablet, marcador, lápiz, borrador, sacapuntas y cuaderno de apuntes.

Descripción: Esta actividad se inicia con la entrega de la guía de aprendizaje a cada estudiante; seguidamente, deben realizar la lectura del concepto de vértice de la parábola. Luego, se analizará junto con los estudiantes el procedimiento a seguir para determinar el vértice a través de ejercicios variados. Posteriormente, reunidos en equipos de trabajo realizarán los ejercicios planteados en la guía, los cuales deberán verificar en Geogebra.



**ACTIVIDAD:** En cada una de las funciones determine el vértice y luego comprueba en Geogebra introduciendo los datos obtenidos. Ten en cuenta los siguientes pasos en Geogebra:

- En la entrada digita el vértice encontrado y da clic.
- Luego escribe la función y da clic.
- Para hacer el eje de simetría, selecciona el ícono perpendicular y después señala el vértice en la gráfica y toca el eje x.

a. $f(x) = -3x^2 - 15x - 6$	b. $f(x) = x^2 - 6x + 5$
Vértice	Vértice

Figura 10. Ejercicios de vértice de la parábola de la guía de aprendizaje.

- Actividad N° 2: Trabajo con el Geogebra

Propósito: Dinamizar en Geogebra una función cuadrática y a partir de allí analizar los cambios que surgen en los elementos de la parábola cuando se modifican los coeficientes a, b y c.

Duración: 90 minutos.

Materiales: Guía de aprendizaje, Tablet, video beam, marcador, lápiz, borrador, sacapuntas y cuaderno de apuntes.

Descripción: Utilizando la plataforma de Geogebra y las instrucciones presentadas en la guía de aprendizaje, los estudiantes deben realizar una gráfica dinámica de una función cuadrática. Esta actividad la realizarán por equipos de trabajo y bajo la orientación y apoyo de los docentes. Luego de dinamizar la función, interactuarán con ella, a través de los deslizadores y darán respuesta a 10 preguntas que se encuentran en la guía. Finalmente, socializarán sus respuestas ante el grupo. (Anexo 5)

### **7.2.10. Guía de aprendizaje: Intercepto y Raíces.**

Fecha: 28 de marzo de 2019

- Actividad N° 1: Punto de cortes con los ejes: Intercepto y Raíces.

Propósito: Determinar el intercepto y las raíces de una función cuadrática.

Duración: 90 minutos.

Materiales: Guía de aprendizaje, Tablet, Video beam, marcador, lápiz, borrador, sacapuntas y cuaderno de apuntes.

Descripción: A cada estudiante se le hace entrega de la guía de aprendizaje y una Tablet por equipos de trabajo. Luego, de una forma guiada los docentes y estudiantes hacen lectura de los conceptos sobre los puntos de cortes con los ejes: intercepto y raíces, seguido de un análisis a partir del ejemplo presentado en la guía.

Después de las explicaciones por parte del docente, los estudiantes organizados por equipos deberán realizar algunos ejercicios propuestos en la guía, los cuales consisten en determinar el intercepto y las raíces en los ejes, teniendo en cuenta, la utilización de la fórmula general y el coeficiente  $c$  de la función.



**ACTIVIDAD:** En cada una de las funciones cuadráticas determine las intersecciones con su eje.



a.  $f(x) = -x^2 - 4x - 5$

b.  $f(x) = 3x^2 - 15x + 6$

Intersecciones eje x

Intersección eje y

Intersecciones eje x

Intersección eje y

c.  $f(x) = 2x^2 - 8x$

d.  $f(x) = 12x - 2x^2$

Intersecciones eje x

Intersección eje y

Intersecciones eje x

Intersección eje y

Figura 11. Ejercicios de intercepto y raíces de la guía de aprendizaje.

Luego de resolver los ejercicios anteriores, ellos deben utilizar la plataforma de Geogebra para ingresar cuatro funciones y mediante la observación de la gráfica determinar las coordenadas correspondientes al intercepto en el eje Y y las raíces en el eje X.



**TRABAJA CON GEOGEBRA** Ingresa las funciones a Geogebra y determina el intercepto en cada uno de sus ejes y escribe sus coordenadas.

<p>a. <math>f(x) = x^2 - 4x + 3</math></p> <p>Intersecciones eje x <input type="text"/></p> <p>Intersección eje y <input type="text"/></p>	<p>b. <math>f(x) = x^2 - 4x - 5</math></p> <p>Intersecciones eje x <input type="text"/></p> <p>Intersección eje y <input type="text"/></p>
<p>c. <math>f(x) = 2x^2 + 8x - 10</math></p> <p>Intersecciones eje x <input type="text"/></p> <p>Intersección eje y <input type="text"/></p>	
<p>d. <math>f(x) = x^2 - 7x - 18</math></p> <p>Intersecciones eje x <input type="text"/></p> <p>Intersección eje y <input type="text"/></p>	

Figura 12. Ejercicios de intercepto y raíces para trabajar en Geogebra.

### 7.2.11. Guía de aprendizaje: Encontrando la función a partir de la gráfica.

Fecha: 03 de marzo de 2019.

- Actividad N° 1: Encontrar la función a partir de la gráfica.

Propósito: Encontrar la ecuación de la función a partir de la gráfica.

Duración: 60 minutos.

Materiales: Guía de aprendizaje, Tablet, video beam, marcador, lápiz, borrador, sacapuntas y cuaderno de apuntes.

Descripción: Para iniciar esta actividad se le hace entrega a cada estudiante de la guía de aprendizaje. Posteriormente, se hace lectura de los procedimientos que se deben seguir para determinar la ecuación de la función a partir de la gráfica.

Luego, mediante la utilización de la plataforma de Geogebra y empleando el video beam se proyecta la gráfica de una función cuadrática, la cual sirve de apoyo para explicar el

procedimiento que conduce a la ecuación de la función. Se realizan varios ejercicios explicativos.

Después los estudiantes por equipos deben resolver 5 ejercicios propuestos en la guía, los cuales deben ser socializados y corregidos al finalizar la clase.

**ACTIVIDAD:** Encuentra la ecuación de la función de las siguientes gráficas

**ACTIVIDAD:** Observa cada una de las gráficas de la función y determina los elementos de la parábola y realiza el proceso algebraico para encontrar la ecuación de cada gráfico.

**1.**

Graph of a downward-opening parabola with vertex at (2, 3). The x-axis ranges from -1 to 5, and the y-axis ranges from -1 to 4. The parabola passes through points (1, 2), (0, 1), (-1, 0), and (-2, 1). The vertex is marked with a red dot and labeled  $(2, 3)$ .

Equación de la función:

**2.**

Graph of a downward-opening parabola with vertex at (3, 4). The x-axis ranges from -1 to 5, and the y-axis ranges from -1 to 4. The parabola passes through points (2, 3), (1, 2), (0, 1), and (-1, 2). The vertex is marked with a red dot and labeled  $(3, 4)$ .

Intercepto en eje Y:

Intercepto en eje X:

Vértice:

Eje de simetría:

Equación:

Figura 13. Ejercicios para determinar la ecuación a partir de una gráfica.

## 8 Resultados

### 8.1. Prueba Inicial

Esta prueba se realizó a los estudiantes del grado 9º la cual consta de 4 actividades en donde se pretendía establecer los valores de Y evaluando la función, ubicar pares ordenados, graficar una función, y finalmente identificar los elementos de la parábola al igual que su ecuación a partir de la gráfica de una función cuadrática. Para el análisis de esta prueba se tuvo en cuenta los siguientes criterios: Determina todos los puntos mediante la evaluación de la función, aplica la ley de los signos para la suma y multiplicación de enteros, ubica todos los puntos de acuerdo a la forma (x,y), obtiene una parábola como gráfica, traza la gráfica correspondiente, construye la tabla de valores, gráfica puntos de la función en el plano cartesiano, escribe en coordenadas los punto de intersección con el eje X, escribe en coordenadas el punto de intersección con el eje Y, identifica el vértice de la parábola, identifica el eje de simetría parábola, encuentra la ecuación de la función.

#### 8.1.1. Aciertos y desaciertos de la prueba diagnóstica.

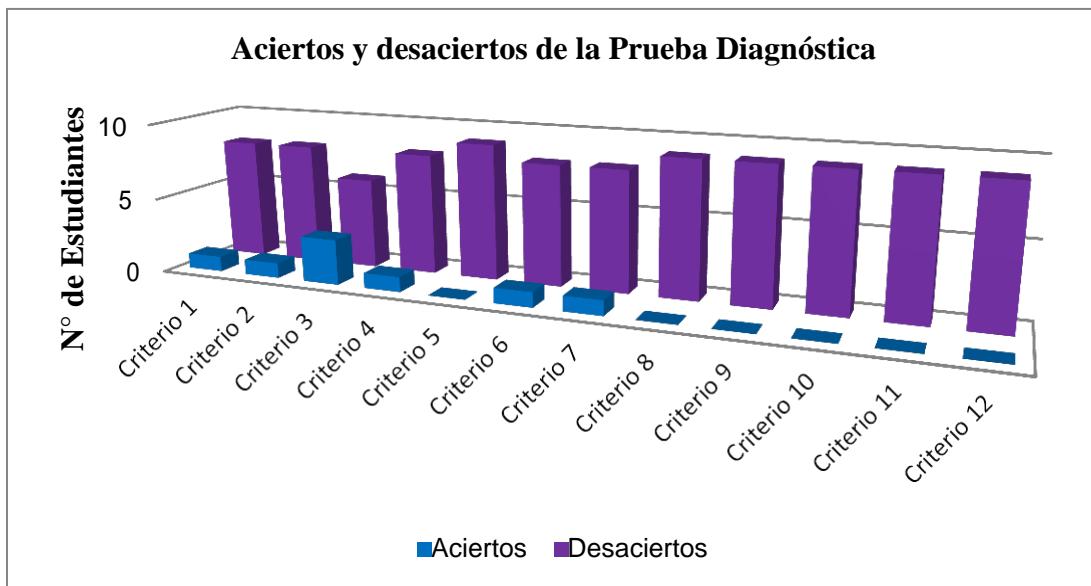


Figura 14. Aciertos y desaciertos de la Prueba Diagnóstica.

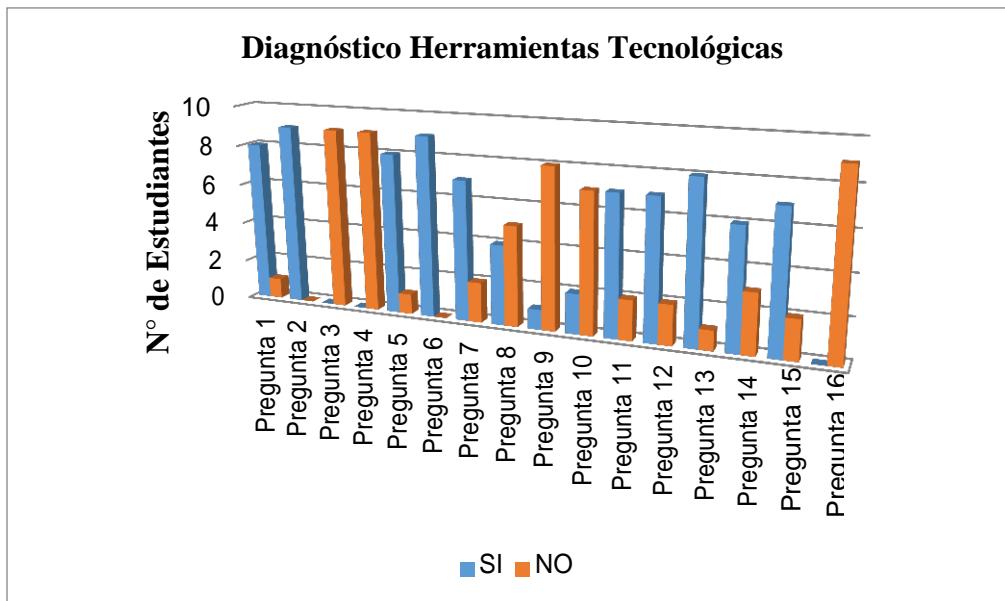
En la gráfica anterior se observa que de los nueve estudiantes que presentaron la prueba diagnóstica todos tuvieron desaciertos en los criterios 5, 8, 9, 10, 11 y 12, los cuales hacen referencia al trazo de una parábola, la identificación de los elementos y su ecuación a partir de la representación gráfica de una función cuadrática. En la misma medida, se evidencia que solo un estudiante es capaz de acertar en los criterios 1, 2, 4, 6 y 7 siendo estos alusivos a la representación numérica, en donde evalúa la función para encontrar los valores correspondientes a pares ordenados y de esta manera ubicarlos en un plano cartesiano. Por otra parte, el criterio con mayor asertividad fue el tercero con un 33% de los estudiantes, en él se pretende ubicar los pares ordenados de la forma (x, y); sin embargo, este resultado sigue estando por debajo de la media ya que el 67% de los estudiantes no logran la ubicación de pares en el plano, convirtiéndose en una problemática muy relevante e influyente que afecta directamente el desarrollo de la temática a investigar. A partir de ello, se diseñan estrategias que ayuden a mitigar una a una las dificultades encontradas.

### 8.1.2. Cuestionario diagnóstico sobre herramientas tecnológicas.

Tabla 4  
*Análisis de cuestionario diagnóstico sobre herramientas tecnológicas*

Nº Pregunta	SI	Porcentaje	NO	Porcentaje
1	8	88.9%	1	11.1%
2	9	100%	0	0%
3	0	0%	9	100%
4	0	0%	9	100%
5	8	88.9%	1	11.1%
6	9	100%	0	0%
7	7	77.8%	2	22.2%
8	4	44.4%	5	55.6%
9	1	11.1%	8	88.9%
10	2	22.2%	7	77.8%
11	7	77.8%	2	22.2%
12	7	77.8%	2	22.2%
13	8	88.9%	1	11.1%

<b>14</b>	6	66.7%	3	33.3%
<b>15</b>	7	77.8%	2	22.2%
<b>16</b>	0	0%	9	100%



*Figura 15. Diagnóstico herramientas tecnológicas.*

En la tabla 4 y en la ilustración 5 se evidencia que los estudiantes del grado 9° cuentan con elementos tecnológicos (Tablet, computador, celular) tanto en la casa como el colegio; pese a ello, desconocen de la existencia de plataformas que se pueden utilizar en el aprendizaje de las matemáticas, como es el caso de Geogebra. Es por ello, que frente a los resultados de este diagnóstico se propone utilizar dicho software como mediador en la enseñanza de la función cuadrática, por lo que se hizo necesario el diseño de un instructivo guía para el reconocimiento de sus herramientas.

## 8.2. Prueba final

### 8.2.1. Aciertos y desaciertos prueba final.

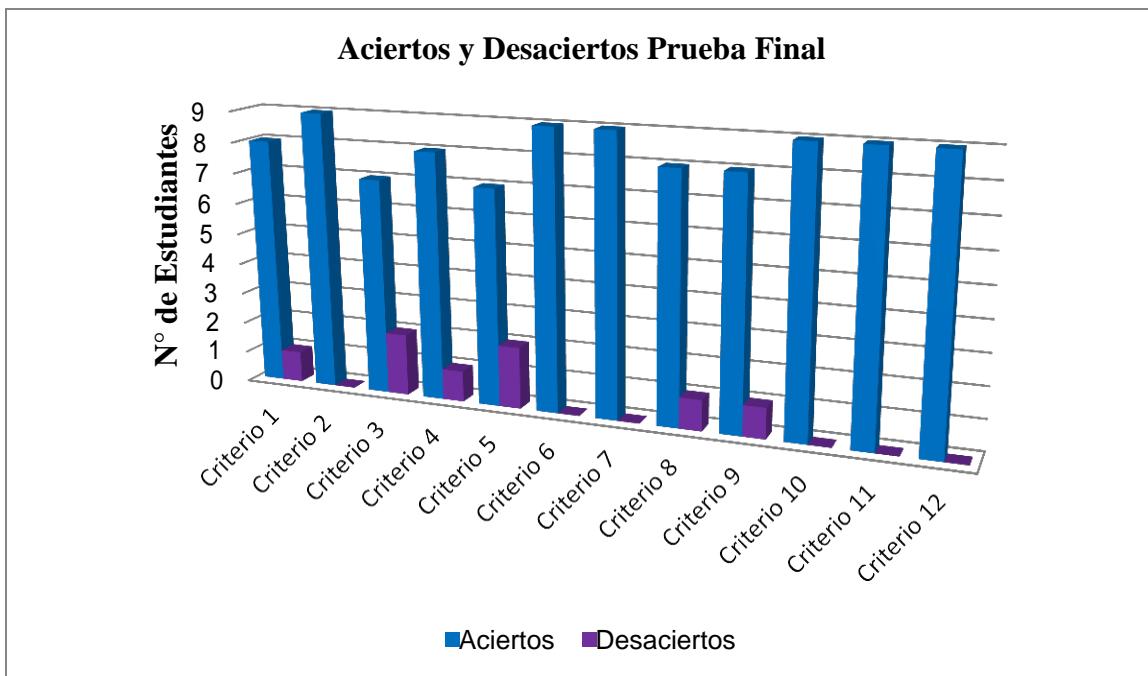


Figura 16. Aciertos y desaciertos Prueba Final.

En la gráfica se observa que los estudiantes responden de forma asertiva a los criterios 2, 6, 7, 10, 11 y 12, dando cumplimiento a la aplicación de la ley de los signos para la suma y la multiplicación de enteros, a la construcción de la tabla de valores, a graficar puntos de la función en el plano cartesiano, a lo referente con los elementos de la parábola y a la identificación de la ecuación. También se evidencia que uno de los nueve estudiantes presenta desaciertos en los criterios 7, 4, 8, y 9, los cuales hacen referencia a la determinación puntos mediante la evaluación de la función, a la obtención de una parábola como gráfica y a escribir en coordenadas los puntos de intersección con el eje X y el eje Y.

De acuerdo realizado por los estudiantes, se notó errores procedimentales en cuanto a la operatividad con números enteros, presentando equívocos a la hora de sumar números con diferente signo, de igual forma visualizaron los puntos sobre los ejes como puntos de recta y olvidaron que en el plano estos están compuestos por un par ordenado.

De igual forma, se observa que 2 estudiantes presentan mayor número de desaciertos en relación a los criterios 3 y 5, teniendo en cuenta que el objetivo de estos era ubicar todos los puntos de acuerdo a la forma (x, y) y a trazar la gráfica correspondiente.

### 8.2.2. Comparativo prueba diagnóstica vs prueba final.

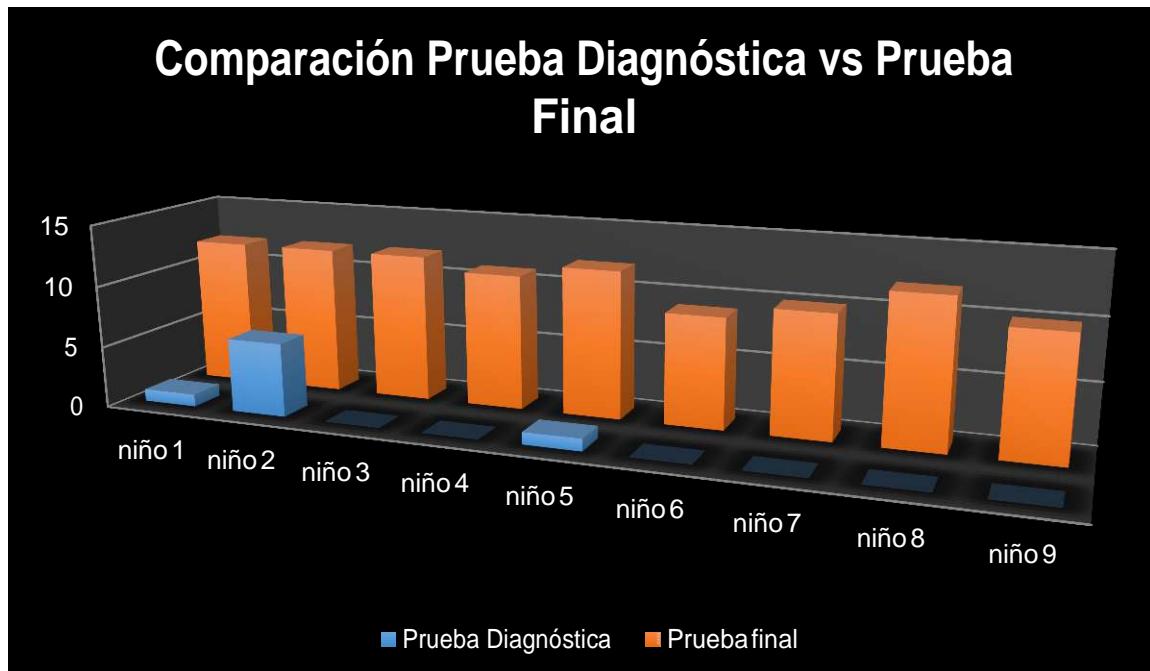


Figura 17. Comparación prueba diagnóstica vs prueba final.

En la gráfica se evidencia los avances que presentaron los estudiantes en la prueba final frente a la prueba diagnóstica, donde se observa un incremento considerable de asertividad. En el caso de los niños 3 y 8 se obtuvieron un 100% de aciertos frente a los desaciertos obtenidos en la prueba diagnóstica, en lo concerniente a los niños 1 y 5 cumplieron con el 8.3% de los criterios planteados en la prueba diagnóstica frente al 91.7% de la prueba final. En relación con los niños 4,6, 7 y 9 que en la prueba diagnóstica no tuvieron aciertos se hace evidente un nivel de asertividad entre 9 a 11 criterios, estando estos resultados por encima de la media. La niña 2 muestra una mejora del 50% en sus resultados.

Teniendo en cuenta lo anterior, se deduce que las propuestas diseñadas e implementadas durante el trabajo investigativo aportó de manera significativa a que las falencias presentadas por los estudiantes se superaran; en vista de que se hizo evidente en la aplicación de la prueba final el reconocimiento y ubicación de pares ordenados, identificación de los elementos de la función, establecimiento de la ecuación de la función a partir de la gráfica, además fueron más conscientes a la hora de realizar los procesos algebraicos identificando los errores cometidos y corrigiéndolos.

### **8.3. Categorías abiertas**

En el proceso de investigación cualitativa se establecen las categorías abiertas teniendo en cuenta los tópicos y las categorías. Los tópicos se refieren a las divisiones del problema general en partes, elementos o dimensiones. Las categorías hacen alusión a las subdivisiones que se desprenden del tópico y que aportan significativamente al análisis de los resultados. La siguiente tabla de categorías fue construida a partir de la estructuración de los diarios pedagógicos, donde se observa las dificultades y fortalezas notables.

*Tabla 5*  
*Categorías abiertas*

<b>Tópicos</b>	<b>Categorías ( diarios pedagógico)</b>
Los saberes previos como punto de partida para el aprendizaje de la función cuadrática.	Ubicación y reconocimiento de pares ordenados.

Centros de interés como estrategia de mediación para el aprendizaje.	Asimilación de conceptos básicos mediante el trabajo cooperativo, el material concreto y el juego como estrategia de enseñanza.
Interacción con el conocimiento matemático y las herramientas tecnológicas.	La disposición y el uso de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza.
Características propias de la función cuadrática.	El uso de Geogebra para la enseñanza de la función cuadrática.
	Puntos de corte con el eje de ordenadas y el eje de abscisa y su relación con las operaciones de números enteros.
	Conversión de gráfica a expresión algebraica y viceversa.

### **8.3.1. Tópico 1: Los saberes previos como punto de partida para el aprendizaje de la función cuadrática.**

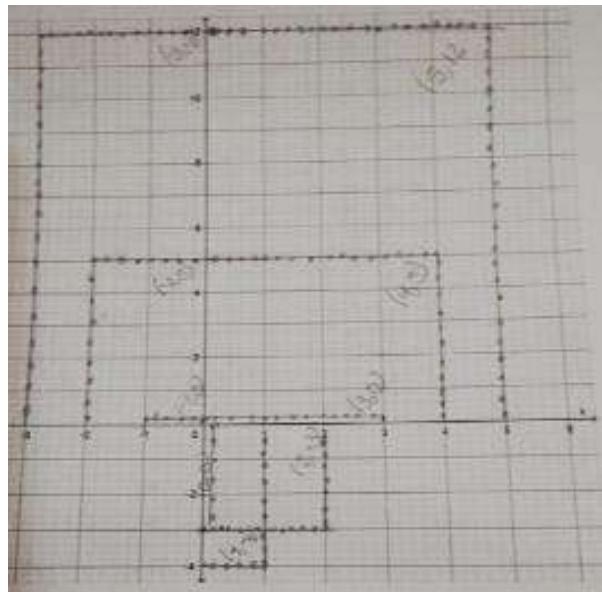
#### ***8.3.1.1. Primera Categoría: Ubicación y reconocimiento de pares ordenados.***

Hace referencia a la representación o reconocimiento de un punto en el plano cartesiano, donde el primer número corresponde a la ubicación en el eje **X** y el segundo número corresponde a la ubicación en el eje **Y** (**X, Y**).

Luego de aplicar la prueba diagnóstica a los estudiantes del grado noveno de la I.E.R.

Guillermo Aguilar, se observó que la mayoría presentaban ciertas falencias en el manejo del plano cartesiano en relación con la ubicación en el punto de intersección que correspondía a la

pareja ordenada, a los puntos que denotan una coordenada de valor cero en cualquiera de los ejes  $(3,0)$ ;  $(-1,0)$ ;  $(0,-3)$ , ubicándolas por fuera del mismo, también se encontró que no hay una diferenciación clara de la coordenada correspondiente al eje **X** y **Y** ya que en ocasiones ubican el valor de **X** en el eje **Y** o viceversa, evidenciándose en las siguientes imágenes.



A partir de lo evidenciado, se trabajaron dos actividades “reconociendo el plano cartesiano” y “carrusel matemático”, que aportaron al desarrollo del interés encontrado según los resultados del diagnóstico, en ellas los estudiantes a través de la utilización de material concreto mediadas por el juego, realizaron diversas acciones tales como la ubicación de puntos teniendo como referencia su cuerpo, el despeje de ecuaciones que conllevaran a coordenadas específicas y estas a su vez los condujeran a encontrar pistas dentro de un plano cartesiano, la elaboración de figuras en el Geoplano utilizando pares ordenados y el reconocimiento de coordenadas.



Figura 20. Evidencia de ubicación de pares utilizando su cuerpo como referente.



*Figura 21.* Evidencia de la actividad “Encuentra el tesoro perdido”.



*Figura 22.* Evidencia de la ubicación de pares en el Geoplano formando figuras.

Esto permitió una mejor comprensión y asimilación en el manejo del plano cartesiano, ya que los estudiantes a medida que se iban abordando temáticas que involucraran la ubicación y el reconocimiento de pares ordenados lo hacían de una manera asertiva en las diferentes tareas

desarrolladas en el proceso de aprendizaje de la función cuadrática y en la aplicación de la prueba final.

Estos acontecimientos evidencian que la enseñanza de las matemáticas debe darse a partir del desarrollo de las fases concreta, pictórica y simbólica, permitiendo que los estudiantes experimenten, descubran, comuniquen y describan en un lenguaje matemático el aprendizaje adquirido de forma más contextualizada y asertiva. Por otra parte, independiente de que los estudiantes se encuentren en grados superiores es importante la utilización del material concreto y el juego, ya que promueve que los estudiantes mediante la asociación de conceptos abstractos con experiencias sensoriales fomenten principalmente el aprendizaje y no solo la memorización.

### **8.3.2. Tópico 2: Centros de interés como estrategia de mediación para el aprendizaje.**

#### ***8.3.2.1. Primera Categoría: Asimilación de conceptos básicos mediante el trabajo***

##### ***cooperativo, el material concreto y el juego como estrategia de enseñanza.***

Esta categoría hace referencia a las estrategias de enseñanza que parte de la organización de pequeños grupos mixtos, donde los estudiantes trabajan de forma colaborativa apoyados en el juego y en el uso del material concreto.

Durante las sesiones de intervención se propusieron dos actividades lúdicas, donde el juego y el uso de material concreto fue el detonante principal para la conceptualización de la ubicación de coordenadas, el manejo del espacio, el despeje de ecuaciones y la formación de figuras geométricas a partir de la consecución de pares. Los estudiantes ante estas estrategias demostraron asombro por el desarrollo de la clase en espacios diferentes al aula, temor frente a la equivocación en la ejecución de las tareas propuestas que se fue disipando en el transcurso de las acciones y una mayor comprensión de las temáticas trabajadas en estas actividades.

Es por ello, que teniendo en cuenta que los estudiantes no tienen un mismo ritmo de aprendizaje y las mismas habilidades para la comprensión y asimilación de conceptos matemáticos, en especial los referidos a la función cuadrática, se utilizó el trabajo cooperativo como parte de la estrategia, en vista que se debe aprovechar al máximo las habilidades propias de algunos estudiantes, ya que ellos se convierten en apoyo y complemento para aquellos que son más retraídos y el hecho de estar a un mismo nivel léxico, conlleva a un mejor entendimiento del lenguaje matemático y la acomodación de los conceptos propios del área.

Gracias a estas estrategias se pudo observar que los estudiantes muestran un interés particular por el desarrollo de las actividades, manifestando expresiones como: “que clase tan divertida, nunca había tenido una clase de matemáticas donde me divirtiera tanto, el profesor nunca nos saca del salón para hacer una clase de matemáticas”. Estas expresiones nos llevan a deducir que los estudiantes a pesar de estar en la etapa de la adolescencia les gustan jugar y divertirse en las clases, lo que permite captar la atención, creatividad y fortalecimiento de saberes. Es por ello, que los docentes estamos invitados a dinamizar la enseñanza y el aprendizaje teniendo en cuenta el trabajo cooperativo, el juego y el uso de material concreto.

### **8.3.3. Tópico 3: Interacción con el conocimiento matemático y las herramientas**

**tecnológicas.**

#### ***8.3.3.1. Primera Categoría: La disposición y el uso de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza.***

Esta categoría hace referencia al proceso de enseñanza que lleva el docente bajo la implementación de las herramientas tecnológicas.

 <p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA RÍO AÑA, CALLEJAS AGUILAR Vereda Barranquero Municipio de Valderrama, Antioquia, Colombia Dane: 2059900000358 - Cédula: 811.022.576-7 - Vig. 2017 Resolución Departamental N° 127608 del 10 de Octubre de 2014</p>		
CUESTIONARIO DIAGNÓSTICO GRADO 9 <sup>o</sup>		
OBJETIVO: Identificar el nivel de conocimiento frente a los elementos tecnológicos, software y simuladores matemáticos.		
NOMBRES Y APELLIDOS: <u>Gertrudis Tobarra Gómez</u>		
Indicaciones: En este cuestionario se solicita su valiosa colaboración, para que responda cada una de las preguntas de manera consistente, marcando con una x (X) en la opción que más se acoja a su contexto		
Nº	PREGUNTAS	SÍ    NO
1	¿Cuentas con elementos tecnológicos (Tablet, computador, celular) en tu hogar?	<input checked="" type="checkbox"/>
2	¿Cuentas con elementos tecnológicos (Tablet, computador) en tu colegio?	<input checked="" type="checkbox"/>
3	¿En tu colegio te facilitan los elementos tecnológicos para la realización de trabajos matemáticos?	<input checked="" type="checkbox"/>
4	¿Los elementos tecnológicos son utilizados con frecuencia en las clases de matemáticas?	<input checked="" type="checkbox"/>
5	¿Consideras que aprendería más matemáticas si contara con elementos tecnológicos?	<input checked="" type="checkbox"/>
6	¿Se puede mejorar el aprendizaje de los contenidos matemáticos si se cuentan con elementos tecnológicos?	<input checked="" type="checkbox"/>
7	¿Los elementos tecnológicos se convertirían en herramientas de ayuda para solventar aspectos relacionados con la educación fuera del aula?	<input checked="" type="checkbox"/>
8	¿Conoces software que permita el aprendizaje de los contenidos matemáticos?	<input checked="" type="checkbox"/>
9	¿Has empleado software para realizar trabajos matemáticos?	<input checked="" type="checkbox"/>
10	¿Los docentes incluyen simuladores matemáticos en sus clases?	<input checked="" type="checkbox"/>
11	¿Crees que un simulador matemático puede facilitar la explicación de los conceptos y la adquisición de ellos?	<input checked="" type="checkbox"/>
12	¿Crees que el uso del simulador matemático como estrategia de enseñanza, resulta más llamativo y novedoso para ti, que el usar exclusivamente textos impuestos?	<input checked="" type="checkbox"/>
13	¿Conocer y manejar el simulador matemático para resolver ejercicios aumentaría el grado de motivación como estudiante de grado noveno?	<input checked="" type="checkbox"/>
14	¿Un simulador para resolver ejercicios matemáticos puede mejorar el grado de autonomía en el aprendizaje no presencial de los estudiantes de grado noveno?	<input checked="" type="checkbox"/>
15	¿Consideras que un simulador matemático te permite el desarrollo de habilidades para el manejo de las bies?	<input checked="" type="checkbox"/>
16	¿Conoces el software Geogebra?	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 23. Ejemplo de cuestionario tecnológico.

Cuando se analiza el cuestionario acerca de los elementos tecnológicos se observa que los estudiantes cuentan con herramientas tecnológicas en el hogar, pero estas son empleadas para jugar, escuchar música, entretenimiento, entre otros y no son utilizadas para su proceso de aprendizaje; de igual manera, en la institución también cuenta con dichos elementos los cuales pueden ser vinculados a las prácticas pedagógicas ya que estas permiten aprendizajes significativos en los estudiantes. Sin embargo, con los beneficios que ofrece esta herramienta no son aprovechados por falta de conocimiento, de dificultades en la conectividad y accesibilidad a los recursos, viéndose reflejado en los estudiantes ciertas falencias a la hora de utilizar estas herramientas en el proceso de aprendizaje.

Debido a las falencias que tenían los estudiantes en el reconocimiento de herramientas tecnológicas que son empleadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, fue necesario diseñar y realizar intervenciones que involucren el uso y manejo

de estas, con el propósito de lograr que ellos desarrollen habilidades en su manipulación, ya que son un mediador directo entre el estudiante y el conocimiento logrando así superar las dificultades encontradas.



*Figura 24. Fotografías de trabajo con el instructivo de Geogebra.*

Al llevar a cabo las actividades planteadas en la propuesta pedagógica mediadas por herramientas tecnológicas, permitió en los estudiantes desarrollar habilidades concretas en el manejo de estas, demostrando tener buena disposición por los contenidos expuestos, mayor concentración, participación activa y aceptación por las nuevas formas de presentar los contenidos educativos; dichas herramientas pueden convertirse en un mediador directo entre el conocimiento y el estudiante promoviendo en ellos el fortalecimiento de su propio proceso de aprendizaje de una forma más autónoma y duradera.

#### ***8.3.3.2. Segunda Categoría: El uso de Geogebra para la enseñanza de la función cuadrática.***

Esta categoría hace referencia a la utilización del aplicativo de Geogebra como apoyo tecnológico en la enseñanza de la función cuadrática.

En el análisis del cuestionario que se aplicó a los estudiantes del grado noveno de la institución Educativa Rural Guillermo Aguilar, acerca de los elementos tecnológicos se pudo evidenciar que los docentes de esta institución no vinculan herramientas tecnológicas en sus

prácticas profesionales, es por ello que la mayoría de los estudiantes no tenían conocimiento que existen software y aplicativos que son empleados para el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, en esta medida queda en evidencia que todos los estudiantes de este grado presentaban total desconocimiento de Geogebra.

Ante esta problemática, fue necesario diseñar un instructivo con el propósito de que ellos desarrollaran habilidades en el manejo del aplicativo de Geogebra, ya que este hace parte de la propuesta pedagógica. De igual manera, se diseña una guía de aprendizaje para la enseñanza de la función cuadrática, en donde está inmersa actividades que promueve la utilización de Geogebra, dichas actividades son realizadas bajo las orientaciones del docente, permitiendo que los alumnos tengan una visión más amplia de la información que se le brinda y desarrollando destrezas en la manipulación concreta del aplicativo.



Figura 25. Estudiantes trabajando con la guía de aprendizaje y Geogebra.

El uso de Geogebra en la enseñanza de la función cuadrática permitió que los estudiantes pudieran determinar los elementos de la función a partir de la gráfica, observar los cambios y

transformaciones que surgen en una función dinamizada cuando se modifican sus coeficientes, verificar los procedimientos algebraicos necesarios para el reconocimiento de los elementos de la parábola y establecer relaciones entre la representación algebraica y gráfica de la función. Todo ello, hace referencia a las ventajas que brinda el Geogebra como aplicativo multifuncional que influye de manera assertiva en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas de forma dinámica, centrada y contextualizada.

#### **8.3.4. Tópico 4: Características propias de la función cuadrática.**

##### ***8.3.4.1. Primera Categoría: Puntos de corte con el eje de ordenadas y el eje de abscisa y su relación con las operaciones de números enteros.***

Esta categoría se refiere a definir los puntos o pares ordenados en donde la parábola intersecta específicamente el eje **X** y el eje **Y** a través de la representación gráfica o algebraica.

Mediante la aplicación de la prueba diagnóstica se evidencia en los estudiantes falencias al denotar las expresiones correspondientes al intercepto del eje **Y** y las raíces en el eje **X**, en donde solo consideraron el valor de la abscisa y la ordenada visualizando los puntos sobre los ejes como puntos de recta y olvidando que en el plano estos están compuestos por un par ordenado, incluso se percibió que no tenían claridad sobre el concepto de intersectar, ya que en varias ocasiones los estudiantes preguntaron sobre este término.

En vista de lo anterior, se propuso el diseño de una guía de aprendizaje en donde algunas de las actividades propuestas era determinar intersecciones con el eje **X** y **Y** teniendo en cuenta la fórmula general <sup>✓</sup> para hallar las raíces en el eje **X** y el término independiente de la función cuadrática ( ) a fin de determinar el intercepto en el eje **Y**. En la realización de estas actividades se percibió que los estudiantes tenían un ligero desconocimiento

de la fórmula general, pese a ello realizaron de manera asertiva el reemplazo de valores de los coeficientes de la función en dicha fórmula. Sin embargo, en el proceso de operatividad se notó que cometían errores como por ejemplo, al multiplicar dos números con distintos signos, colocaban el resultado con signo positivo; al desarrollar potencias de exponente dos y base negativa, escribían el resultado con signo negativo; en la suma de enteros con distintos signos, no realizaban la resta o no colocaban el signo del número mayor. Esto también se hizo notorio en la aplicación de la prueba diagnóstica.

**Espacio de trabajo**

$$f(x) = y = -4^2 + 2(-4) + 7 = -16 - 8 + 7 = -24 + 7 = -17$$

$$f(x) = y = -3^2 + 2(-3) + 7 = -9 - 6 + 7 = -15 + 7 = -8$$

$$f(x) = y = -2^2 + 2(-2) + 7 = -4 - 4 + 7 = -8 + 7 = -1$$

$$f(x) = y = -1^2 + 2(-1) + 7 = -1 - 2 + 7 = -3 + 7 = 4$$
~~$$f(x) = y = 0^2 + 2(0) + 7 = 0 + 0 + 7 = 7$$~~
~~$$f(x) = y = 1^2 + 2(1) + 7 = 1 + 2 + 7 = 10$$~~

$$f(x) = y = -2^2 + 2(2) + 7 = -4 + 4 + 7 = 7$$

$$f(x) = y = -3^2 + 2(3) + 7 = -9 + 6 + 7 = -3$$

$$f(x) = y = 4^2 + 2(4) + 7 = 16 + 8 + 7 = 31$$

Figura 26. Ejemplos que muestran errores en operaciones con números enteros en prueba diagnóstica.

d.  $f(x) = 12x - 2x^2$

$$\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$\frac{-12 \pm \sqrt{144 - 4(-2)(0)}}{-4} = 0$$

$$\frac{-12 \pm 12}{-4} = \frac{0}{-4} = 0$$

Intersecciones eje x (6,0) (0,6)

Intersección eje y (0,0)

Scanned with 

Figura 27. Ejemplos que muestran errores en operaciones con números enteros en guía.

Mediante el desarrollo de la temática y la utilización de la guía de aprendizaje se plantearon las actividades para determinar el intercepto y las raíces en los ejes de manera que se estableciera una comparación en cuanto a la parte algebraica y gráfica mediada por el Geogebra. En relación con la representación algebraica, se hizo un énfasis en lo concerniente a las operaciones con números enteros de tal forma que realizaran los procesos matemáticos para encontrar las raíces en el eje de las abscisas. En lo referente a la representación gráfica abordada desde el aplicativo de Geogebra, los estudiantes determinaron que el intercepto en el eje Y correspondía al mismo número del término independiente de la función. En esta medida, al presentar funciones cuadráticas desde su representación gráfica los educandos identificaban el intercepto y las raíces de los ejes como pares ordenados.

Los docentes somos muy dados en enseñar desde la representación algebraica, la cual explica mediante ecuaciones explícitas la relación que existe entre las dos magnitudes ( $x$ ,  $y$ ) permitiendo conocer las propiedades características de la función, dejando de lado las demás representaciones (verbal, numérica y visual) que aportan de forma valiosa al aprendizaje de los estudiantes. Por

ejemplo, la representación verbal hace alusión a la descripción detallada de una función para que se pueda entender y escribir; mientras que la representación numérica se precisa en una tabla de valores en las que a cada valor de  $X$  le corresponde un  $Y$ ; y la representación visual es aquella que se presenta mediante una gráfica en el plano cartesiano, pero este tipo de representación debe apoyarse en las anteriores. Por tal motivo, se considera que el resultado de las actividades realizadas fue positivo gracias a que a los educandos se les mostró otro tipo de representación de manera que establecieran comparaciones que les permitiera acceder al conocimiento a partir de la representación que más les facilitara.

#### ***8.3.4.2. Segunda Categoría: Conversión de gráfica a expresión algebraica y viceversa.***

Esta categoría hace alusión a aquellos elementos que permiten que una función cuadrática cambie su representación, ya sea de lo gráfico a lo algebraico o de lo algebraico a lo gráfico.

Al abordar las actividades tres y cuatro de la prueba diagnóstica, en donde se les solicitó a los estudiantes la gráfica de la función en el plano cartesiano y la identificación de los elementos propios de la parábola (intercepto en  $X$ , intercepto en  $Y$ , vértice y eje de simetría) para hallar la ecuación de dicha representación. Se observó que en lo relacionado a la representación desde lo algebraico a lo gráfico, solo tres de los estudiantes construyeron tablas de valores con los números correspondientes al eje  $X$ , pero al realizar la evaluación de la función con dichos valores solo tuvieron en cuenta una parte de la expresión de la función en donde  $x$  no se encontraba elevado al cuadrado, conllevando a la obtención de valores incorrectos para el eje  $Y$ , lo cual incidió a que no se graficara la función.

Desde la representación gráfica a lo algebraico que se solicitaba en la actividad cuatro se encontraron falencias en cuanto a la identificación de los elementos de la parábola, ya que no

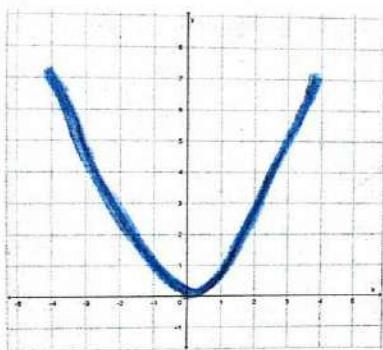
asignaron los valores correspondientes a ellos; en lo concerniente a encontrar la ecuación de la función graficada, ninguno de los estudiantes realizó un proceso algebraico para la obtención de la misma.

En vista de lo anterior, se propuso a través de la guía de aprendizaje abordar conceptos en donde se evidenciara una relación entre la representación algebraica y gráfica de una función cuadrática, como por ejemplo el hecho de que los estudiantes a partir de la observación del signo que acompaña el coeficiente  $a$  de la función cuadrática determinaran la concavidad de la parábola y esbozaran la gráfica correspondiente a una función cuadrática, evidenciándose en las siguientes imágenes.

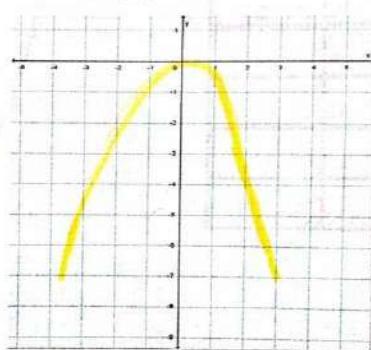


**TRABAJA CON GEOGEBRA:** Escribe las siguientes funciones cuadráticas en Geogebra y luego esboza la gráfica en el plano cartesiano.

c.  $f(x) = x^2$



d.  $f(x) = -x^2$



Observa las funciones cuadráticas del inciso c y d, ¿ A qué crees que se debe que estas funciones tengan representación gráfica diferente?

RTA: Por que la función del inciso c es positiva y la función del inciso d es negativa

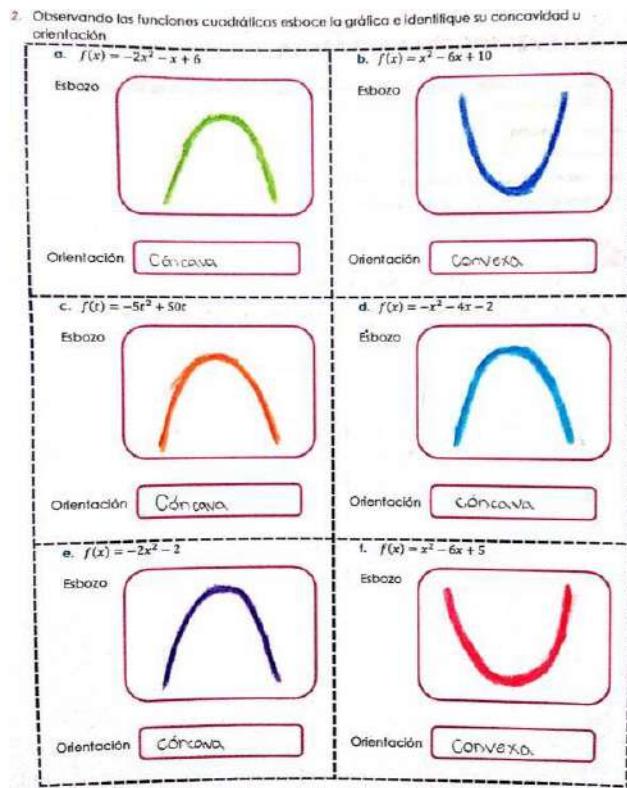


Figura 28. Ejemplos de esbozo de gráficas a partir del signo del primer término de la función cuadrática.

Para establecer relación desde la representación gráfica a lo algebraico, se utilizó como mediador el Geogebra a fin de ilustrar diversas funciones y a partir de estas extraer la información correspondiente a los elementos propios de la parábola, referenciando estos como puntos en el plano lo que conllevó a tener bases necesarias para aplicarlas en la fórmula matemática y poder concluir la ecuación de la función mediante procesos algebraicos. Siendo estos evidenciados tanto en el trabajo con la guía de enseñanza como en la aplicación de la prueba final. A continuación se relaciona la prueba diagnóstica y la prueba final del mismo estudiante.

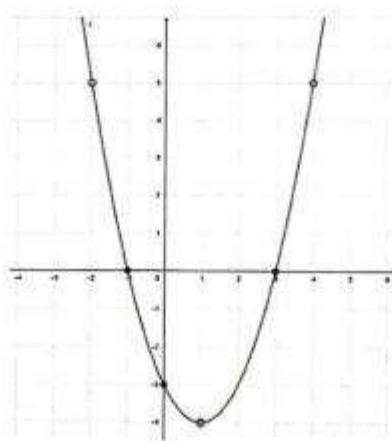


Actividad N°4

Observa la gráfica de la función cuadrática, encuentra su ECUACIÓN y escribe en cada espacio los datos solicitados<sup>1</sup>

- Intercepto en X (-1,0) (3,0)
- Intercepto en Y (0,-3)
- Vértice (1,-4)
- Eje de simetría: 1

$$\begin{aligned}y &= a(x-h)^2+k \\v &= (1,-4) \\p &= (-2,5) \\5 &= a(-2-1)^2-4 \\5 &= a(-1)^2-4 \\5 &= a-4 \\5+4 &= a \\a &= \frac{9}{9} = 1 \\a &= 1\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}y &= 1(x-1)^2-4 \\y &= 1(x-1)^2-4 \\y &= 1x^2-2x+1-4 \\y &= x^2-2x-3\end{aligned}$$

- Ecuación  $y = x^2 - 2x - 3$

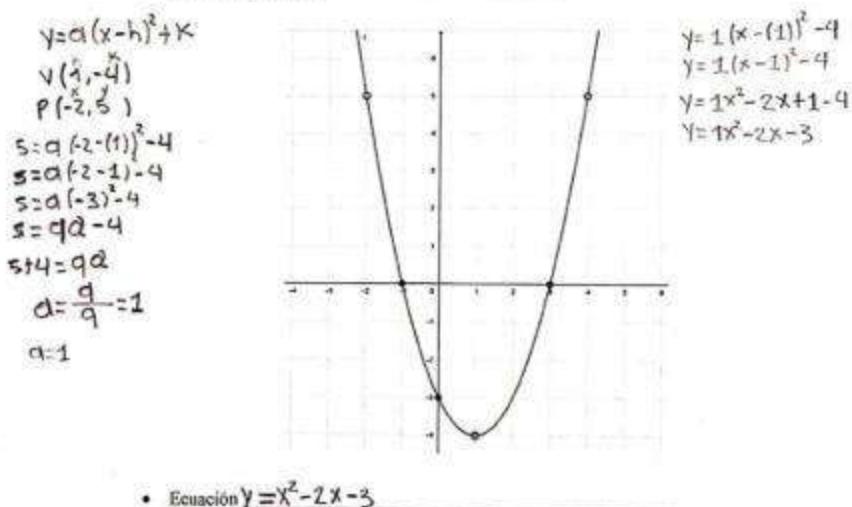
<sup>1</sup>Este instrumento fue tomado y adaptado del trabajo "Interpretación de significados de la función cuadrática en un ambiente computacional, desarrollado por estudiantes de II de Bachillerato de la Escuela Normal Mixta "Pedro Núñez" realizado por José Enrique Rivera Pavón. 2009.

Figura 29. Prueba diagnóstica de la estudiante Geraldine.

**Actividad N°4**

Observa la gráfica de la función cuadrática, encuentra su ECUACIÓN y escribe en cada espacio los datos solicitados<sup>3</sup>

- Intercepto en X (-1,0) (3,0)
- Intercepto en Y (0,-3)
- Vértice (1,-4)
- Eje de simetría: 1



<sup>3</sup> Este instrumento fue tomado y adaptado del trabajo "Interpretación de significados de la función cuadrática en un ambiente computacional" desarrollado por estudiantes de II de Bachillerato de la Escuela Normal Mista "Pedro Núñez" realizado por José Enrique Rivera Pavón. 2009.

*Figura 30. Prueba final de la estudiante Geraldine.*

Esto nos reitera que las estrategias de enseñanza utilizadas en las intervenciones, apoyadas en el software de Geogebra, permitió brindar la posibilidad de evidenciar de manera dinámica los cambios que se presentan en una función cuadrática, sus características y elementos de una forma que el papel y el lápiz no permite evidenciarlos, conllevando a los estudiantes a distintos acercamientos para la comprensión y uso de conceptos y procedimientos en las funciones cuadráticas; hacia la consecución de un aprendizaje con sentido, desarrollándose en ellos la

toma de conciencia que les ayudó a identificar la resolución de las operaciones, no desde lo mecánico sino desde la perspectiva de identificar sus errores y así poder corregirlos.

## **9 Conclusiones**

En relación con las dificultades establecidas a partir de la prueba diagnóstica se puede concluir frente a esto que, es de suma importancia contar con la posibilidad de establecer con anterioridad las falencias que presentan los estudiantes, en este caso los del grado 9°, relacionadas con el estudio de los elementos característicos de la función cuadrática y el uso de plataformas como el Geogebra , ya que estos insumos permiten diseñar estrategias que estén acordes al contexto propio y real de los educandos y que conlleven a solucionar de manera asertiva y eficaz dichas problemáticas.

Con respecto a la aplicación de estrategias se puede decir que la elaboración de la guía de aprendizaje y el uso del Geogebra como apoyo tecnológico, fueron detonantes para el aprendizaje de conceptos fundamentales en el estudio de la función cuadrática. Estas estrategias permitieron el reconocimiento de los procesos algebraicos y gráficos que conducen a la determinación de los elementos característicos de la función cuadrática. Cabe resaltar que el software de Geogebra como mediador tecnológico se convirtió en un medio adecuado para el desarrollo de los conceptos desde las bondades que esta plataforma tiene, en la medida que permite la observación directa de los cambios que surgen en una función dinamizada a la hora de modificar los valores de los coeficientes o de cambiar un signo, adicional a ello, la facilidad de su representación gráfica, la optimización del tiempo, a su vez conlleva al establecimiento de relaciones desde la representación gráfica a lo algebraico.

Mediante el análisis cualitativo a la prueba final vs prueba diagnóstica se evidenció un notable impacto frente a las estrategias aplicadas, en mira de que los estudiantes tuvieron la posibilidad de interactuar en escenarios diferentes al salón de clases, a la utilización de guías de aprendizaje y a la mediación tecnológica en la enseñanza de las matemáticas a través del Geogebra, siendo este una plataforma que dinamizó procesos matemáticos permitiendo el acceso a conocimientos que no se alcanzan a percibir con la utilización de papel y lápiz, logrando así, distintos acercamientos para la comprensión y uso de procesos y procedimientos en las funciones cuadráticas hacia la consecución de un aprendizaje con sentido. Adicional a ello, los centros de interés fundamentados en la ambientación del aula, el uso del material concreto, el juego y estrategias que surgen del interés particular del estudiante con lleva a la captación de la atención, la concentración, el gusto por aprender, la motivación y la disposición al proceso de enseñanza y aprendizaje.

Finalmente, se puede concluir que es importante tener un punto de partida para establecer las acciones que contribuyan a las necesidades particulares de los estudiantes y estas a su vez estar mediadas por el juego, el uso del material concreto, la mediación tecnológica para que al final los resultados sean satisfactorios y asertivos.

## 10 Bibliografía

MEN. (1994). Ley General de Educación. Bogotá.

MEN. (1998). Lineamientos curriculares. Santa Fé de Bogotá.

MEN. (2006). Estándares Básicos de Competencias . Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Nacional, M. d. (1994). Ley General de Educación o Ley 115 de 1994. Bogotá DC.

Stewart, J., Redlin, L., & Watson, S. (2007). Precálculo. Matemáticas para el cálculo. Quinta edición. México, D.F: Cengage Learning Editores, S.A.

Zill, D., & Dewar, J. (2012). álgebra, trigonometría y geometría analítica. México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Martínez, J. N. (2013). Apropiación del concepto de función usando el software Geogebra (tesis de maestría).Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Caldas. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/9498/1/8411011.2013.pdf>

Aranzazu Muñoz, C. M. (2013). Secuencia didáctica para la enseñanza de la función cuadrática (tesis de maestría).Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Antioquia. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/11788/1/71644693.2013.pdf>

Contreras Vargas, N., & Martínez, J. (2016). Una actividad relacionada con representaciones de la función cuadrática como medio para evidenciar algunas habilidades de visualización y procesos de generalización (tesis de especialización).Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, D.C. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/12182/1/Contreras2016Una.pdf>

Briceño, O., & Buendía, G. (2015). Secuencia de modelación para la introducción significativa de la función cuadrática (tesis de Pregrado). Instituto Politécnico Nacional de México, D.F. Recuperado de

<https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/15268/Tesis%20Ma%20PROME%202014%28P%29%20-Octavio%20Augusto%20Brise%C3%B1o%20Silva.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Álvarez Cortés, R. (2012). Incidencia de las mediciones pedagógicas en los procesos de enseñanza y aprendizaje del concepto de función cuadrática (tesis de maestría).

Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Caldas. Recuperado de  
<http://bdigital.unal.edu.co/9102/1/8410501.2012.pdf>

Huapaya Gómez, E. (2012). Modelación usando función cuadrática: experimentos de enseñanza con estudiantes de 5to de secundaria. Pontificia Universidad Católica Del Perú., Perú. Recuperado de

[http://www.etnomatematica.org/publica/trabajos\\_maestria/HUAPAYA\\_GOMEZ\\_ENRIQUE\\_MODELACION.pdf](http://www.etnomatematica.org/publica/trabajos_maestria/HUAPAYA_GOMEZ_ENRIQUE_MODELACION.pdf)

Monografías. (2018). Obtenido de [http://www.monografias.com/trabajos88/evolucion-del-concepto-funcion-inicios-del-siglo-xx.shtml](http://www.monografias.com/trabajos88/evolucion-del-concepto-funcion-inicios-del-siglo-xx/evolucion-del-concepto-funcion-inicios-del-siglo-xx.shtml)

Digital Unal. (2018). Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/7276/1/01186564.2012.pdf>

Rivera Pabón, J. E. (2009). Interpretación de significados de la función cuadrática en un ambiente computacional, desarrollada por estudiantes de II de Bachillerato de la Escuela Normal Mixta “Pedro Nufio (tesis de maestría). Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, Tegucigalpa, Honduras.

Murcia Rincón, M. L. (2012). Tutorial de Geogebra “Geogebra apoyo tecnológico para la enseñanza del cálculo”(tesis de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, D.C.

Recuperado de

<http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/2155/TE-15471.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Huircan Cabrera, M., & Carmona Valdés, K. (2013). Guía de Aprendizaje N°2 LAS FUNCIONES CUADRÁTICAS: Una herramienta de modelación. Chile: MEN.

## 11 Anexos

### Anexo 1. Consentimiento informado

#### UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

En cumplimiento de la resolución N° 008430 DE 1993.

La Facultad de Educación -Sede Medellín de la Universidad Cooperativa de Colombia, en convenio con la I.E.R Guillermo Aguilar para la realización de las prácticas pedagógicas y el desarrollo de una propuesta mejoradora en los procesos de aprendizaje titulada “Relación entre la representación algebraica y gráfica de la función cuadrática mediada por el Geogebra.” Solicita amablemente su autorización para la realización de video, fotos de sus hijos, encuestas o actividades propias en la implementación de la propuesta.

El video y las fotos guardarán la confidencialidad de los participantes y serán utilizados exclusivamente para fines educativos, considerando que este proceso no conlleva riesgo alguno para ninguno de los participantes.

Agradecemos su participación y le invitamos entonces a diligenciar el siguiente formato.

#### Consentimiento informado

Yo, \_\_\_\_\_, C.C. \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Como padre y/o acudiente del estudiante \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, autorizo la toma de fotos, la grabación del video y la participación en encuestas y actividades propias de la propuesta investigativa.

Firma del parente de familia y/o acudiente \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_



## UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

En cumplimiento de la resolución N° 008430 DE 1993.

La Facultad de Educación -Sede Medellín de la Universidad Cooperativa de Colombia, en convenio con la I.E.R Guillermo Aguilar para la realización de las prácticas pedagógicas y el desarrollo de una propuesta mejoradora en los procesos de aprendizaje titulada "Relación entre la representación algebraica y gráfica de la función cuadrática mediada por el Geogebra." Solicita amablemente su autorización para la realización de video, fotos de sus hijos, encuestas o actividades propias en la implementación de la propuesta.

El video y las fotos guardarán la confidencialidad de los participantes y serán utilizados exclusivamente para fines educativos, considerando que este proceso no conlleva riesgo alguno para ninguno de los participantes.

Agradecemos su participación y le invitamos entonces a diligenciar el siguiente formato.

#### Consentimiento informado

Yo, Gloria del socorro Echavarria londoño C.C. 39326120  
de Yolombó (Antioquia) Como padre y/o acudiente del estudiante Juan carlos  
Rios Echavarria, autorizo la toma de fotos, la grabación del video y la participación en encuestas y actividades propias de la propuesta investigativa.

Firma del padre de familia y/o acudiente Gloria Echavarria L.

Fecha: 10-10-2018



## UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

En cumplimiento de la resolución N° 008430 DE 1993.

La Facultad de Educación -Sede Medellín de la Universidad Cooperativa de Colombia, en convenio con la I.E.R Guillermo Aguilar para la realización de las prácticas pedagógicas y el desarrollo de una propuesta mejoradora en los procesos de aprendizaje titulada "Relación entre la representación algebraica y gráfica de la función cuadrática mediada por el Geogebra." Solicita amablemente su autorización para la realización de video, fotos de sus hijos, encuestas o actividades propias en la implementación de la propuesta.

El video y las fotos guardarán la confidencialidad de los participantes y serán utilizados exclusivamente para fines educativos, considerando que este proceso no conlleva riesgo alguno para ninguno de los participantes.

Agradecemos su participación y le invitamos entonces a diligenciar el siguiente formato.

#### Consentimiento informado

Yo, Yaneth Gómez Taborda, C.C. 39.321.679  
de la verduguita Como padre y/o acudiente del estudiante Geraldine  
taborda Gómez, autorizo la toma de fotos, la grabación del video y  
la participación en encuestas y actividades propias de la propuesta investigativa.

Firma del padre de familia y/o acudiente Yaneth Gómez Taborda

Fecha: 11 de octubre 2018



## UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

En cumplimiento de la resolución N° 008430 DE 1993.

La Facultad de Educación -Sede Medellín de la Universidad Cooperativa de Colombia, en convenio con la I.E.R Guillermo Aguilar para la realización de las prácticas pedagógicas y el desarrollo de una propuesta mejoradora en los procesos de aprendizaje titulada "Relación entre la representación algebraica y gráfica de la función cuadrática mediada por el Geogebra." Solicita amablemente su autorización para la realización de video, fotos de sus hijos, encuestas o actividades propias en la implementación de la propuesta.

El video y las fotos guardarán la confidencialidad de los participantes y serán utilizados exclusivamente para fines educativos, considerando que este proceso no conlleva riesgo alguno para ninguno de los participantes.

Agradecemos su participación y le invitamos entonces a diligenciar el siguiente formato.

#### Consentimiento informado

Yo, Hilda amparo Durango Serna, c.c. 7045107164  
de Yolombó Como padre y/o acudiente del estudiante Varly Alexandra  
Durango Serna, autorizo la toma de fotos, la grabación del video y  
la participación en encuestas y actividades propias de la propuesta investigativa.

Firma del padre de familia y/o acudiente Hilda Durango

Fecha: \_\_\_\_\_



## UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

En cumplimiento de la resolución N° 008430 DE 1993.

La Facultad de Educación -Sede Medellín de la Universidad Cooperativa de Colombia, en convenio con la I.E.R Guillermo Aguilar para la realización de las prácticas pedagógicas y el desarrollo de una propuesta mejoradora en los procesos de aprendizaje titulada "Relación entre la representación algebraica y gráfica de la función cuadrática mediada por el Geogebra." Solicita amablemente su autorización para la realización de video, fotos de sus hijos, encuestas o actividades propias en la implementación de la propuesta.

El video y las fotos guardarán la confidencialidad de los participantes y serán utilizados exclusivamente para fines educativos, considerando que este proceso no conlleva riesgo alguno para ninguno de los participantes.

Agradecemos su participación y le invitamos entonces a diligenciar el siguiente formato.

#### Consentimiento informado

Yo, Ely Hincapie Macias, C.C. 39395 900  
de Yolombó Como padre y/o acudiente del estudiante Dariana  
Alejandra Isara Hincapie, autorizo la toma de fotos, la grabación del video y  
la participación en encuestas y actividades propias de la propuesta investigativa.

Firma del padre de familia y/o acudiente Ely Hincapie Macias

Fecha: 17 - OCTUBRE 2018



## UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

En cumplimiento de la resolución N° 008430 DE 1993.

La Facultad de Educación -Sede Medellín de la Universidad Cooperativa de Colombia, en convenio con la I.E.R Guillermo Aguilar para la realización de las prácticas pedagógicas y el desarrollo de una propuesta mejoradora en los procesos de aprendizaje titulada "Relación entre la representación algebraica y gráfica de la función cuadrática mediada por el Geogebra." Solicita amablemente su autorización para la realización de video, fotos de sus hijos, encuestas o actividades propias en la implementación de la propuesta.

El video y las fotos guardarán la confidencialidad de los participantes y serán utilizados exclusivamente para fines educativos, considerando que este proceso no conlleva riesgo alguno para ninguno de los participantes.

Agradecemos su participación y le invitamos entonces a diligenciar el siguiente formato.

#### Consentimiento informado

Yo, A María Oliva Escobar, C.C. 22227735  
de Yolombó Como padre y/o acudiente del estudiante Deyanira  
Monsalve Escobar, autorizo la toma de fotos, la grabación del video y  
la participación en encuestas y actividades propias de la propuesta investigativa.

Firma del padre de familia y/o acudiente: Oliva Escobar

Fecha: 17/01/2018



## UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

En cumplimiento de la resolución N° 008430 DE 1993.

La Facultad de Educación -Sede Medellín de la Universidad Cooperativa de Colombia, en convenio con la I.E.R Guillermo Aguilar para la realización de las prácticas pedagógicas y el desarrollo de una propuesta mejoradora en los procesos de aprendizaje titulada "Relación entre la representación algebraica y gráfica de la función cuadrática mediada por el Geogebra." Solicita amablemente su autorización para la realización de video, fotos de sus hijos, encuestas o actividades propias en la implementación de la propuesta.

El video y las fotos guardarán la confidencialidad de los participantes y serán utilizados exclusivamente para fines educativos, considerando que este proceso no conlleva riesgo alguno para ninguno de los participantes.

Agradecemos su participación y le invitamos entonces a diligenciar el siguiente formato.

#### Consentimiento informado

Yo, CECILIA ALVAREZ ALVAREZ, c.c. 39328738  
de laverduguita Como padre y/o acudiente del estudiante Kelly Jimena  
Garcia Alvarez, autorizo la toma de fotos, la grabación del video y  
la participación en encuestas y actividades propias de la propuesta investigativa.

Firma del parente de familia y/o acudiente CECILIA ALVAREZ

Fecha: 77 de octubre de 2018



## UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

En cumplimiento de la resolución N° 008430 DE 1993.

La Facultad de Educación -Sede Medellín de la Universidad Cooperativa de Colombia, en convenio con la I.E.R Guillermo Aguilar para la realización de las prácticas pedagógicas y el desarrollo de una propuesta mejoradora en los procesos de aprendizaje titulada "Relación entre la representación algebraica y gráfica de la función cuadrática mediada por el Geogebra." Solicita amablemente su autorización para la realización de video, fotos de sus hijos, encuestas o actividades propias en la implementación de la propuesta.

El video y las fotos guardarán la confidencialidad de los participantes y serán utilizados exclusivamente para fines educativos, considerando que este proceso no conlleva riesgo alguno para ninguno de los participantes.

Agradecemos su participación y le invitamos entonces a diligenciar el siguiente formato.

#### Consentimiento informado

Yo, Angela Zapata, c.c. 39 327 892  
de La Verduguita, como padre y/o acudiente del estudiante Jhon Jaiden  
Marin Zapata, autorizo la toma de fotos, la grabación del video y  
la participación en encuestas y actividades propias de la propuesta investigativa.

Firma del padre de familia y/o acudiente Angela Zapata

Fecha: \_\_\_\_\_



## UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

En cumplimiento de la resolución N° 008430 DE 1993.

La Facultad de Educación -Sede Medellín de la Universidad Cooperativa de Colombia, en convenio con la I.E.R Guillermo Aguilar para la realización de las prácticas pedagógicas y el desarrollo de una propuesta mejoradora en los procesos de aprendizaje titulada "Relación entre la representación algebraica y gráfica de la función cuadrática mediada por el Geogebra." Solicita amablemente su autorización para la realización de video, fotos de sus hijos, encuestas o actividades propias en la implementación de la propuesta.

El video y las fotos guardarán la confidencialidad de los participantes y serán utilizados exclusivamente para fines educativos, considerando que este proceso no conlleva riesgo alguno para ninguno de los participantes.

Agradecemos su participación y le invitamos entonces a diligenciar el siguiente formato.

#### Consentimiento informado

Yo, Marienella Aguadelo G, c.c. 39329066  
de \_\_\_\_\_ Como padre y/o acudiente del estudiante Jenny Alejandra  
Bustamante Aguadelo, autorizo la toma de fotos, la grabación del video y  
la participación en encuestas y actividades propias de la propuesta investigativa.

Firma del parente de familia y/o acudiente Marienella Aguadelo

Fecha: 17 octubre del 2018



## UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

En cumplimiento de la resolución N° 008430 DE 1993.

La Facultad de Educación -Sede Medellín de la Universidad Cooperativa de Colombia, en convenio con la I.E.R Guillermo Aguilar para la realización de las prácticas pedagógicas y el desarrollo de una propuesta mejoradora en los procesos de aprendizaje titulada "Relación entre la representación algebraica y gráfica de la función cuadrática mediada por el Geogebra." Solicita amablemente su autorización para la realización de video, fotos de sus hijos, encuestas o actividades propias en la implementación de la propuesta.

El video y las fotos guardarán la confidencialidad de los participantes y serán utilizados exclusivamente para fines educativos, considerando que este proceso no conlleva riesgo alguno para ninguno de los participantes.

Agradecemos su participación y le invitamos entonces a diligenciar el siguiente formato.

#### Consentimiento informado

Yo, Doris Consuelo Guerra González, C.C. 39.397.885  
de Buenos Aires Como padre y/o acudiente del estudiante Katherine  
VerGara Guerra, autorizo la toma de fotos, la grabación del video y  
la participación en encuestas y actividades propias de la propuesta investigativa.

Firma del padre de familia y/o acudiente Doris Guerra

Fecha: 11 octubre del 2018

## Anexo 2. Prueba diagnóstica y final



### Prueba diagnóstica grado 9°

**Objetivo:** Identificar en los estudiantes, fortalezas, debilidades y necesidades frente a la solución y planteamiento de ecuaciones y al reconocimiento de los elementos característicos de la función cuadrática.

NOMBRES Y APELLIDOS: \_\_\_\_\_

**Indicaciones:** En esta prueba se solicita su valiosa colaboración, para que resuelva cada una de las actividades de manera consciente basado en los conocimientos adquiridos hasta el momento.

#### • Actividad N°1

Dada la función  $y = x^2 + 2x - 3$  complete la siguiente tabla, determinando el valor de  $Y$  para cada uno de los valores de  $X$  dados, cualquier cálculo realizado debe dejarlo escrito en el espacio de trabajo.

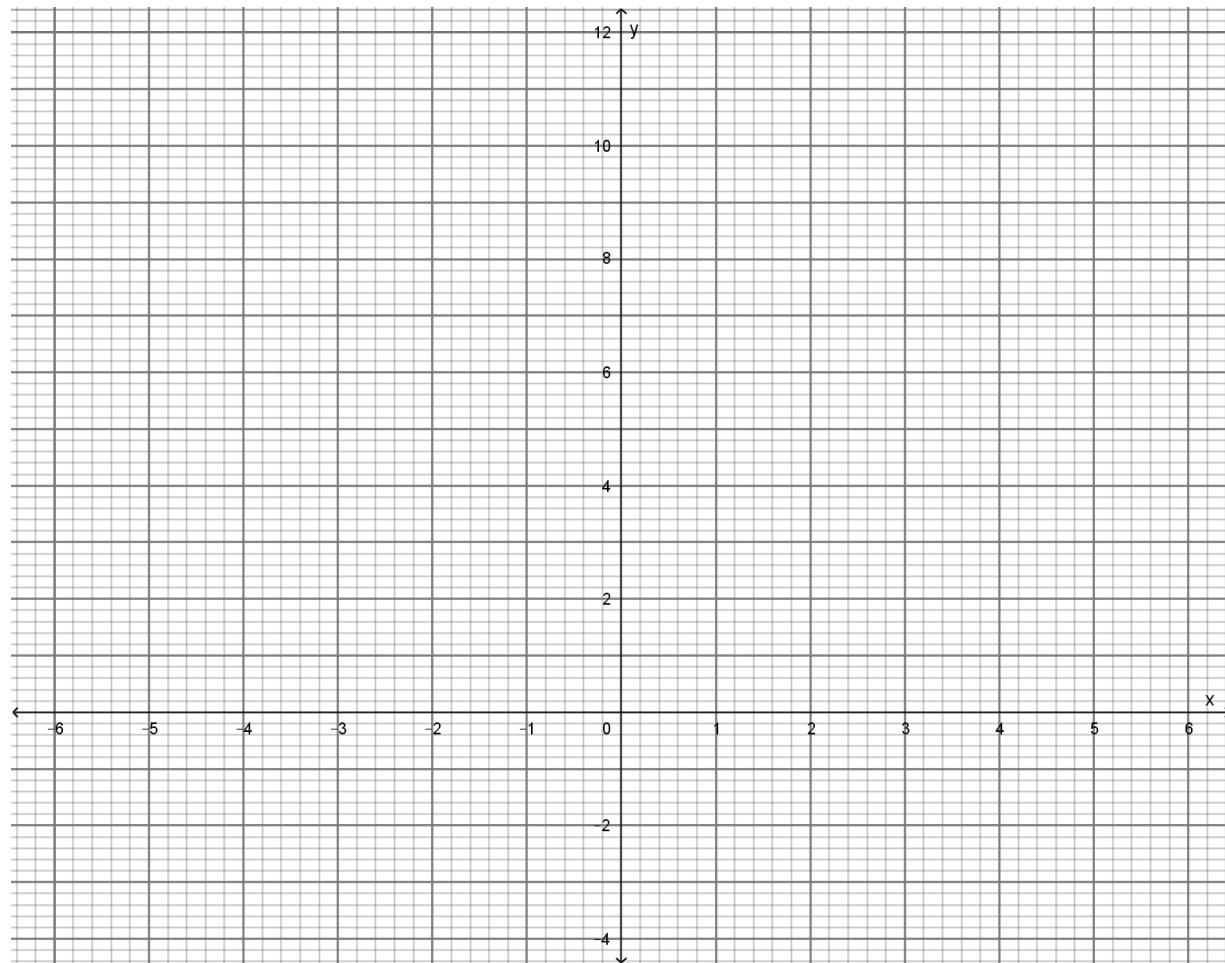
X	- 4	- 3	- 2	- 1	0	1	2	3	4
Y									

**Espacio de trabajo**

- **Actividad N° 2**

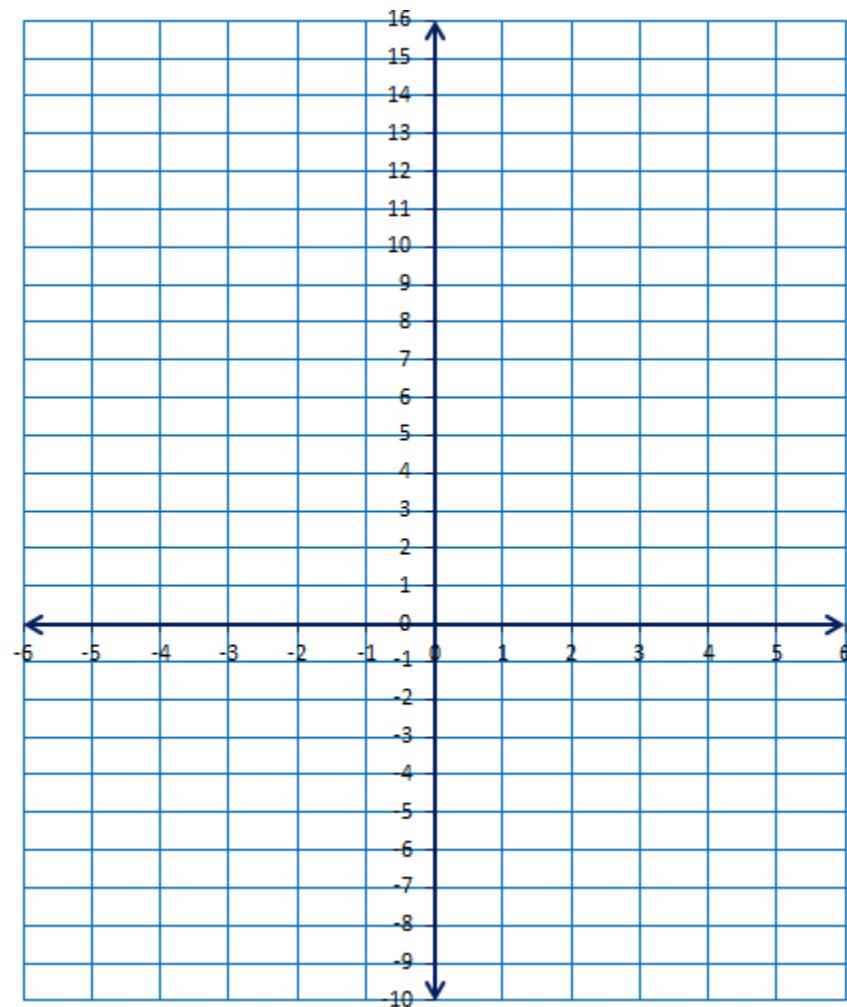
Grafique en el plano cartesiano los puntos que se dan en la siguiente tabla (une los puntos suavemente formando una gráfica)

X	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Y	12	5	0	-3	-4	-3	0	5	12



- **Actividad N°3**

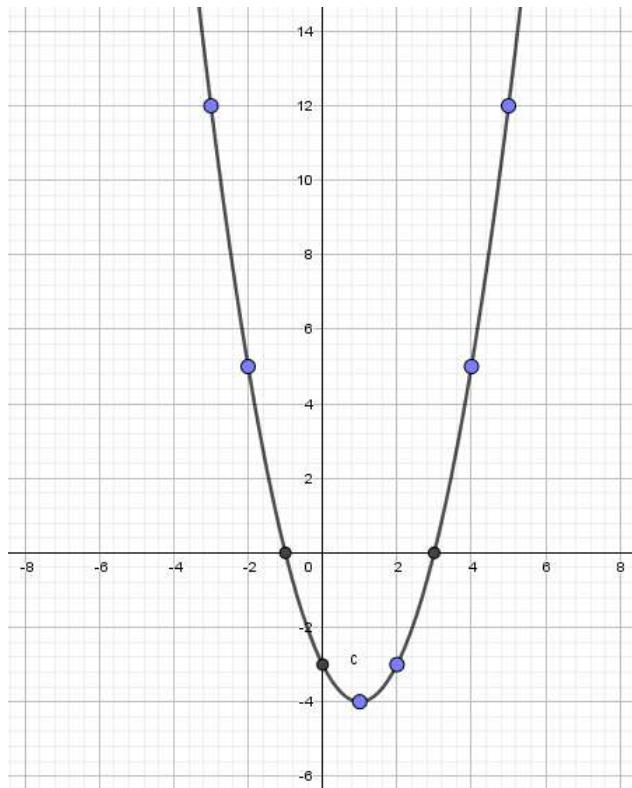
Grafique la función en el plano cartesiano que se presenta a continuación



- **Actividad N°4**

Observa la gráfica de la función cuadrática, encuentra su ECUACIÓN y escribe en cada espacio los datos solicitados<sup>9</sup>

- Intercepto en X \_\_\_\_\_
- Intercepto en Y \_\_\_\_\_
- Vértice \_\_\_\_\_
- Eje de simetría: \_\_\_\_\_



- Ecuación \_\_\_\_\_

---

<sup>9</sup>Este instrumento fue tomado y adaptado del trabajo “*Interpretación de significados de la función cuadrática en un ambiente computacional, desarrollada por estudiantes de 1º de Bachillerato de la Escuela Normal Mixta “Pedro Nufio”*” realizado por José Enrique Rivera Pavón. 2009

### Anexo 3. Cuestionario diagnóstico



#### Cuestionario diagnóstico grado 9°

**Objetivo:** Identificar el nivel de conocimiento frente a los elementos tecnológicos, software y simuladores matemáticos.

NOMBRES Y APELLIDOS \_\_\_\_\_

**Indicaciones:** En este cuestionario se solicita su valiosa colaboración, para que responda cada una de las preguntas de manera consciente, marcando con una equis (X) en la opción que más se acerca a tu contexto.

Nº	PREGUNTAS	SI	NO
1	¿Cuentas con elementos tecnológicos (Tablet, computador, celular) en tu hogar?		
2	¿Cuentas con elementos tecnológicos (Tablet, computador) en tu colegio?		
3	¿En tu colegio te facilitan los elementos tecnológicos para la realización de trabajos matemáticos?		
4	¿Los elementos tecnológicos son utilizados con frecuencia en las clases de matemáticas?		
5	¿Consideras que aprendería más matemáticas si contaras con elementos tecnológicos?		
6	¿Se puede mejorar el aprendizaje de los contenidos matemáticos si se contara con elementos tecnológicos?		
7	¿Los elementos tecnológicos se convertirían en herramientas de ayuda para solucionar aspectos relacionados con la educación fuera del aula?		
8	¿Conoces software que permita el aprendizaje de los contenidos		

	matemáticos?		
9	¿Has empleado software para realizar trabajos matemáticos?		
10	¿Los docentes incluyen simuladores matemáticos en sus clases?		
11	¿Crees que un simulador matemático puede facilitar la explicación de los conceptos y la adquisición de ellos?		
12	¿Crees que el uso del simulador matemático como estrategia de enseñanza, resulta más llamativo y novedoso para ti, que el usar exclusivamente textos impresos?		
13	¿Conocer y manejar el simulador matemático para resolver ejercicios aumentará el grado de motivación como estudiante de grado noveno?		
14	¿Un simulador para resolver ejercicios matemáticos puede mejorar el grado de autonomía en el aprendizaje no presencial de los estudiantes de grado noveno?		
15	¿Consideras que un simulador matemático te permite el desarrollo de habilidades para el manejo de las tics?		
16	¿Conoces el software Geogebra?		

#### Anexo 4. Instructivo de Geogebra



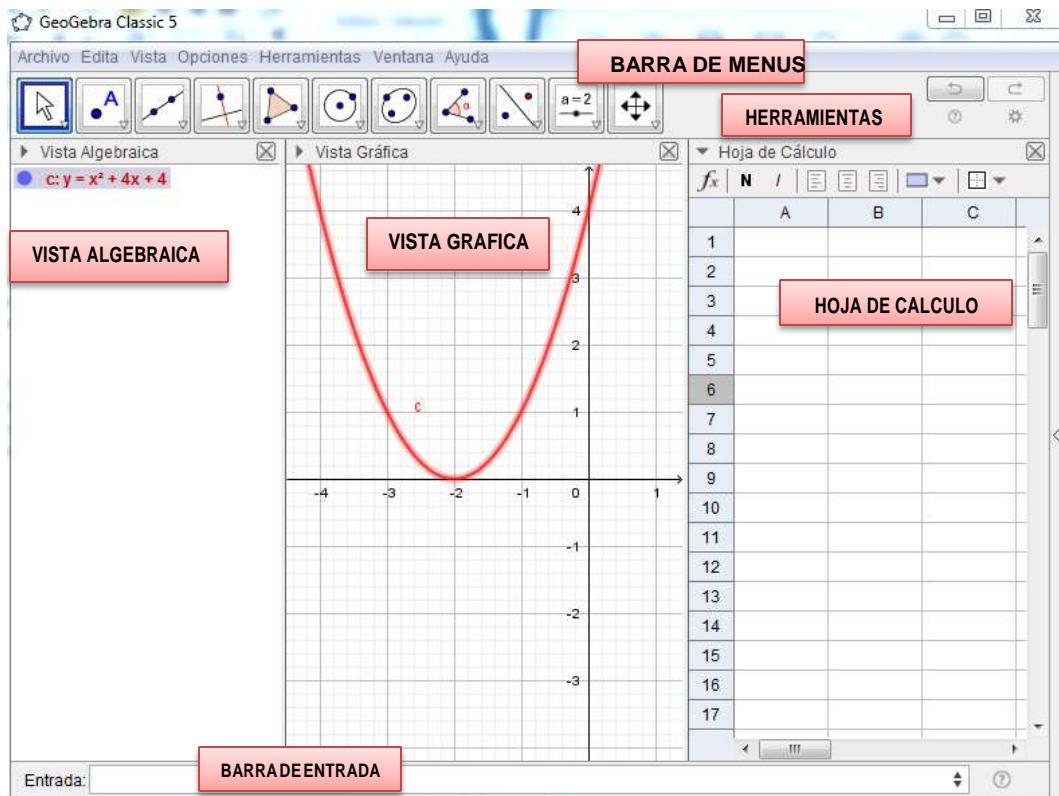
#### Conociendo Geogebra

Geogebra es un software matemático creado por Markus Hohenwarter, disponible desde el año 2001, se puede descargar fácilmente desde su página principal [www.geogebra.at](http://www.geogebra.at), ya que este es un software libre y de fácil acceso.

A continuación se presenta una descripción de las herramientas con que cuenta el software Geogebra junto con sus imágenes correspondientes que le permitirá tanto a los docentes como a los estudiantes interesados en la enseñanza y el aprendizaje del cálculo diferencial a confrontar lo teórico con lo aplicativo.

Geogebra cuenta con una barra de menús y submenús que se irán explicando conforme se reconoce este software educativo.

Cuando se ejecuta el software Geogebra aparece una ventana con sus componentes, como son: la barra de menús, las herramientas, la vista gráfica, la vista algebraica, la hoja de cálculo y la barra de entrada.

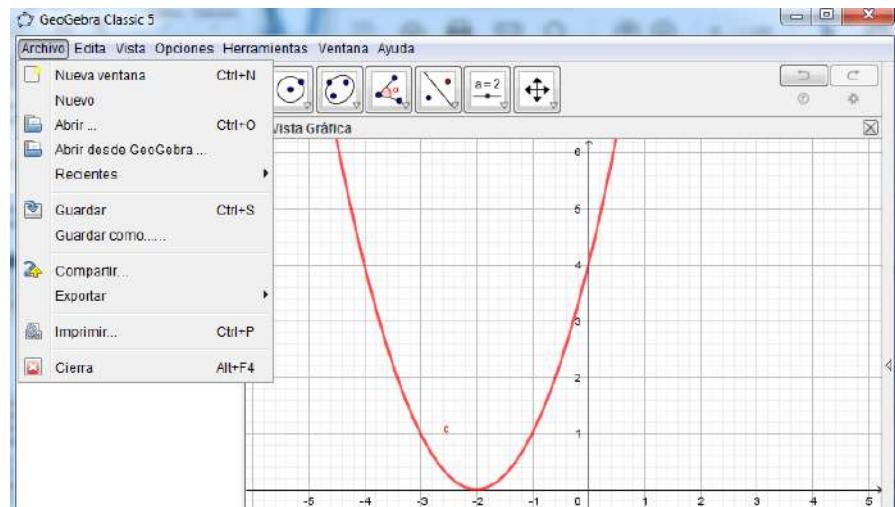


### A. Barra de menús

Está conformada por siete menús (Archivo, Edita, Vista, Opciones, Herramientas, Ventana, Ayuda) cada uno de estos contiene opciones para trabajar con Geogebra así:



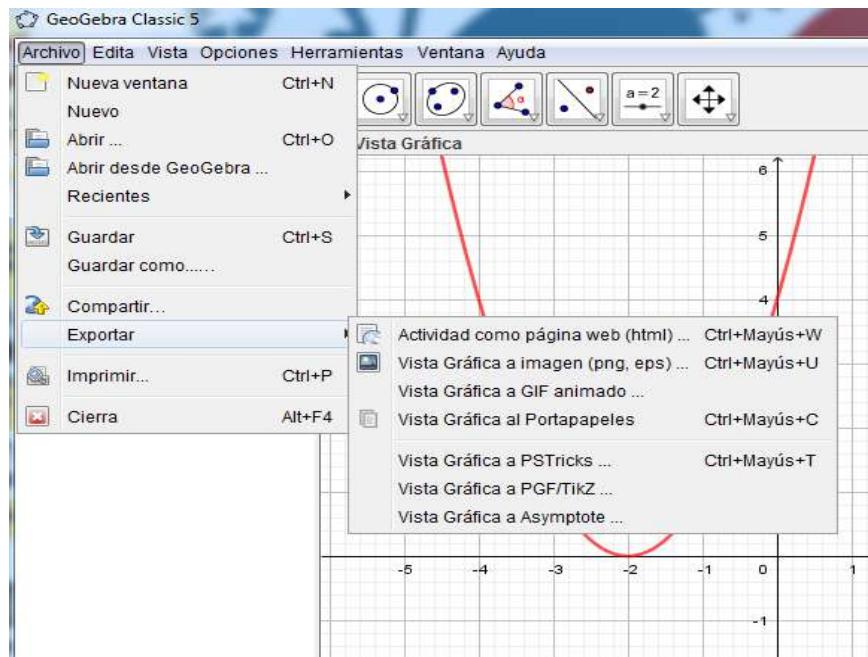
Al hacer clic sobre este menú aparecen seis opciones que le permitirán abrir una nueva ventana, crear un nuevo documento, guardar archivos, pre visualizar para imprimir o cerrar documentos.



- **Archivo:** Al hacer clic se despliega las siguientes opciones:

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	ACCESO
	<b>Nueva ventana:</b> Permite acceder rápidamente a otra ventana	Archivo/Nueva ventana
	<b>Abrir:</b> Elija esta botón para abrir documentos ya antes guardados	Archivo/Abre
	<b>Guardar:</b> Elija esta opción para guardar el trabajo realizado en Geogebra en algún espacio de su computador o Tablet	Archivo/Guardar
	<b>Exportar:</b> Aparece otra ventana con submenús que le permiten exportar documentos así: Hoja dinámica. Vista gráfica como imagen (png, Eps). Copia la vista gráfica al portapapeles. Vista gráfica como PStricks. Vista gráfica como PGF/Tiks	Archivo/Exportar
	<b>Impresión:</b> muestra una ventana con la vista del trabajo realizado para su impresión.	Archivo/impresión.
	<b>Cierre:</b> Elija esta opción para salir.	Archivo/ cierra

Al hacer clic en Exportar, despliega un menú que contiene once opciones que le permiten:

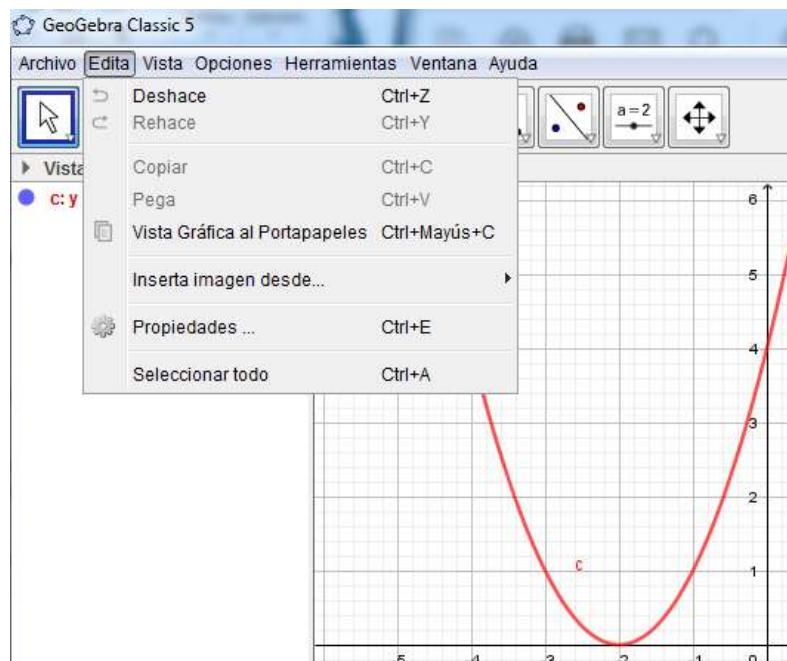


- **Exportar una hoja Dinámica como página Web (HTML)** exporta el archivo como un applet de máquina virtual de Java.
- **Vista gráfica como imagen (png.eps)** permite guardar la imagen que se tiene en la Vista gráfica, al dar clic sobre este ícono aparece una ventana, mostrando las especificaciones de la copia como el formato (png), la escala (cm), la resolución (dpi) y el tamaño (pixeles) de la imagen.
- **Copia la vista gráfica al portapapeles**, es decir copia la imagen que se tenga en la Vista gráfica al portapapeles para ser utilizada en cualquier otro documento.
- **Vista gráfica como PSTricks** (conjunto de macros TEX) permite visualizar la imagen como un formato de látex desde la vista gráfica.
- **Vista gráfica como PGF/Tikz** (Portable Graphics Format) guarda la imagen de la vista algebraica como un formato de látex
- **Menú Edita.** Este menú le permitirá deshacer o rehacer algunas acciones que se dieron tal vez equivocadas, permitiendo recuperar líneas, trazos o puntos. Puede también borrar los

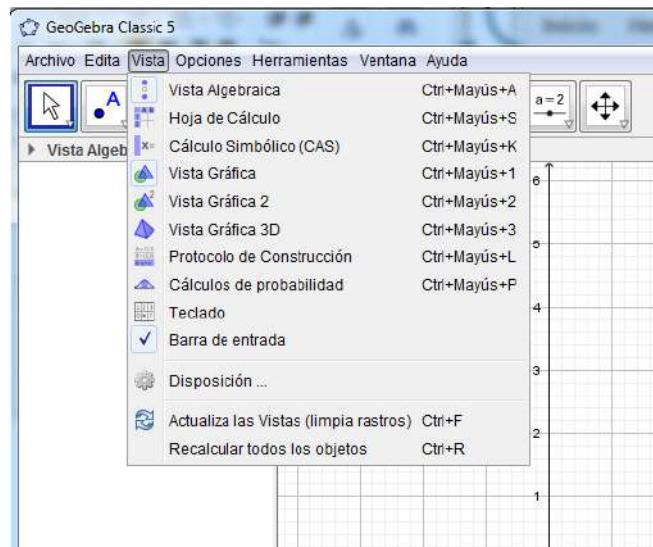
objetos que sean seleccionados desde la vista que el usuario desee, ya que puede borrar todo lo que se encuentre en la vista gráfica desde la vista algebraica o desde la misma vista gráfica.

Este menú le permite seleccionar todos los objetos que dependan del objeto seleccionado (descendiente) o también los objetos de los que es dependiente el objeto seleccionado (ascendiente).

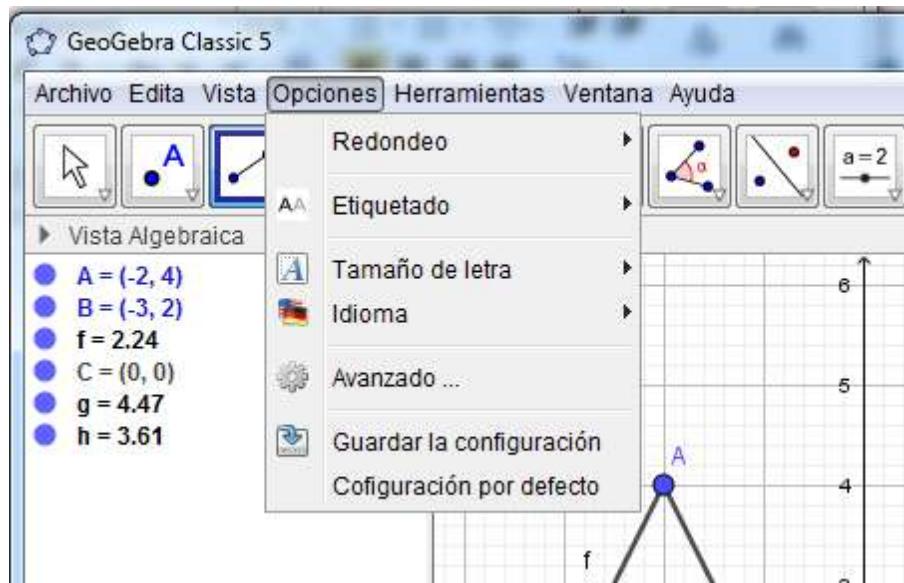
Por otro lado, la opción propiedades le permite personalizar algunas características del objeto creado y si lo desea puede copiar el documento desde la vista gráfica al portapapeles para luego editarlo.



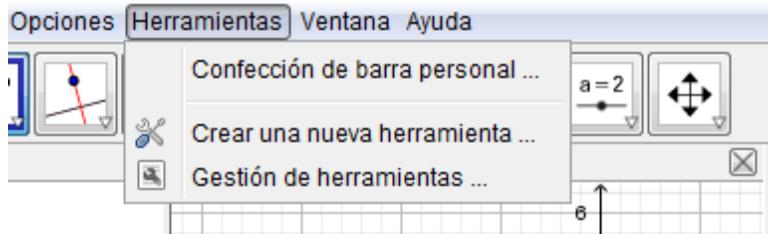
- **Menú Vista.** Este menú le permite al usuario predefinir la vista de la ventana, ya que le permite mostrar u ocultar cada zona determinada anteriormente como la vista gráfica, vista hoja de cálculo, barra de entrada, objetos auxiliares y lista de comandos.



- **Menú Opciones.** Este menú le brinda diferentes opciones para escoger el tamaño de la letra, el idioma en que desea ver el programa o por otro lado modificar la vista gráfica si lo desea.



- **Menú Herramientas.** Este menú es de gran utilidad a la hora de realizar algunas construcciones que ameritan la creación de herramientas nuevas porque le pueden llegar a simplificar numerosos pasos y tal vez repetitivos.



- **Confección barra de herramientas:** Permite quitar, cambiar o añadir las herramientas que desee.
- **Creación de herramienta nueva:** Cuando se selecciona este ícono aparece una nueva ventana que permite crear una herramienta a partir de los objetos de salida o de entrada.
- **Gestión de herramientas:** Al seleccionar este botón aparece una ventana que permite cambiar el nombre de la herramienta o modificar su ícono.
- **Menú Ventana.** Al hacer clic sobre este menú permite abrir una nueva ventana sin tener que cerrar el documento actual, como sí lo haría cuando hace clic en el menú archivo y abrir un nuevo documento.
- **Menú Ayuda.** Geogebra cuenta con una comunidad de usuarios que están constantemente actualizados en términos de construcciones novedosas y creativas. En este menú se encuentran los hipervínculos a la página web de Geogebra, foro, wikis y ayudas en línea.

## B. Herramientas

Geogebra es un programa en el que se pueden modelar construcciones geométricas por su gran contenido en herramientas útiles como el gráfico de puntos libres o de intersectos, el trazo de segmentos, rectas perpendiculares o paralelas, rectas tangenciales entre otras, cuenta con una gran ayuda en la construcción de polígonos o circunferencias, arcos o sectores circulares, sin

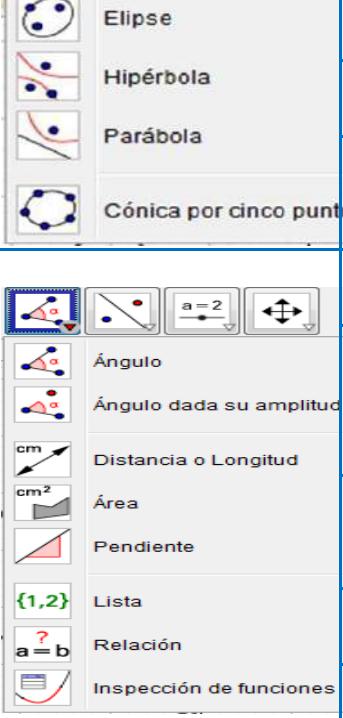
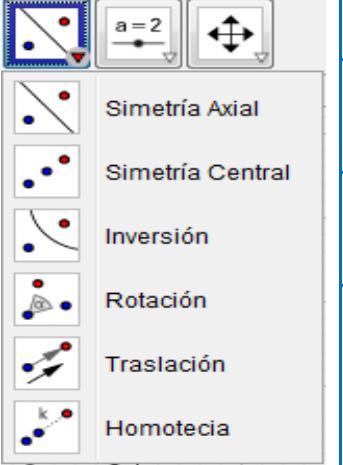
olvidar el apoyo que le brinda en las construcciones al mostrar cálculos de pendientes, distancias o áreas de diferentes objetos matemáticos.



- **Descripción detallada de cada herramienta**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ACCESO
	<b>Elige y Mueve:</b> Al pulsar sobre este ícono puede señalar objetos y moverlos libremente.	Elige y Mueve
	<b>Giro en torno a un punto:</b> Permite elegir un punto como centro de cualquier objeto libre que deseemos girar alrededor de este.	Rota
	<b>Figura a mano alzada:</b> Puedes realizar figuras geométricas	Figura a mano alzada
	<b>Lápiz:</b> te permite realizar trazos y escribir	Lápiz
	<b>Punto:</b> Al hacer clic presenta un punto sobre la vista gráfica.	Punto
	<b>Intersección de dos objetos:</b> crea un punto fijando la intersección entre dos objetos.	Interseca
	<b>Medio o centro:</b> Ofrece el punto medio de un segmento y el centro de cualquier circunferencia.	Centro y Punto Medio
	<b>Recta que pasa por dos puntos:</b> Utilícelo para crear una recta al dar clic sobre dos puntos que desea contenerlos.	Recta
	<b>Segmento entre dos puntos:</b> Elija este botón para que al dar clic sobre dos puntos se crea un segmento.	Segmento
	<b>Semirrecta que pasa por dos puntos:</b> Se presenta una semirrecta que pasa por dos puntos.	Semirrecta
	<b>Vector entre dos puntos:</b> Crea un vector al dar clic sobre dos puntos.	Vector
	<b>Vector desde un punto:</b> Esta opción	Vector

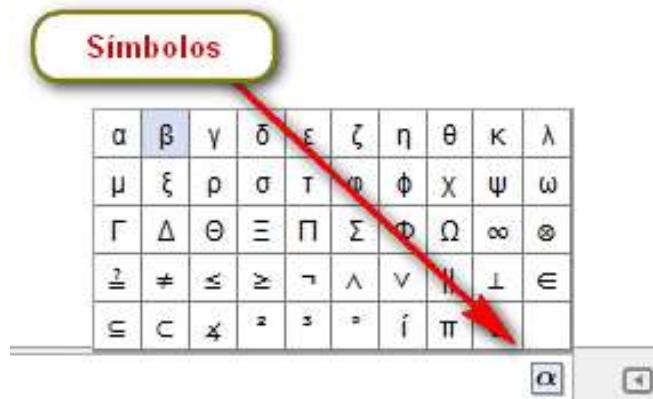
	permite crear un vector semejante a otro, se debe dar clic sobre un punto y sobre un vector a copiar.	
   	<b>Recta perpendicular:</b> Muestra la recta perpendicular al dar clic sobre un punto y la recta que desea cortar con la perpendicular.	Perpendicular
      	<b>Recta paralela:</b> Permite crear una recta paralela a otra, se debe seleccionar la recta y el punto por donde quiere que pase la otra recta.  <b>Mediatrix:</b> Este icono permite mostrar la mediatrix al dar clic sobre dos puntos del segmento.  <b>Bisectriz:</b> Para ver la bisectriz de un ángulo  <b>Tangentes:</b> Cuando selecciona un punto y una circunferencia muestra todas las rectas que pasan por el punto y son tangentes a la circunferencia.  <b>Recta polar o diametral:</b> Para obtener la recta polar es necesario seleccionar un punto y la cónica  <b>Ajuste lineal:</b> Al seleccionar los puntos muestra el mejor ajuste lineal.	Recta  Mediatrix  Bisectriz  Tangente  Polar  Ajuste Lineal
   	<b>Polígono:</b> Al hacer clic permite crear un polígono cualquiera.  <b>Polígono regular:</b> Al hacer clic sobre dos puntos, muestra una ventana emergente para ingresar el número de vértices que se desea tener en el polígono regular.	Polígono  Polígono
       	<b>Circunferencia dados su centro y uno de sus puntos:</b> Al seleccionar este botón muestra una circunferencia especificando el centro y un punto de la circunferencia.  <b>Circunferencia dados su centro y radio:</b> Al dar clic sobre un punto, aparece una ventana emergente para ingresar el valor del radio que se desee.  <b>Compás:</b> Elija este botón para que al dar clic sobre dos puntos, tome esta distancia para crear una circunferencia con este radio.  <b>Circunferencia por tres puntos:</b> Puede hacer clic sobre tres puntos y creará una circunferencia que los contiene.  <b>Semicircunferencia:</b> Permite crear una	Circunferencia  Circunferencia  Circunferencia  Semicircunferencia

	<p>semicircunferencia al dar clic en dos puntos.</p> <p><b>Arco de circunferencia dados su centro y dos extremos:</b> Utilice este botón para crear un arco con tres puntos uno de los cuales será su centro</p>	ncia
 	<p><b>Elipse:</b> Permite crear una elipse que pasa por sus focos</p> <p><b>Hipérbola:</b> Presenta una hipérbola fijando sus focos.</p> <p><b>Parábola:</b> Aparecerá una parábola al seleccionar un foco y su directriz.</p> <p><b>Cónica dados cinco de sus puntos:</b> Crea una sección cónica al dar clic sobre sus cinco puntos.</p>	Elipse Hipérbola Parábola Cónicas
	<p><b>Ángulo:</b> Elija este botón para medir el ángulo al dar clic sobre tres puntos</p> <p><b>Ángulo dada su amplitud:</b> Al dar clic sobre dos puntos aparece una ventana emergente que le pide la amplitud del ángulo a graficar.</p>	Ángulo
	<p><b>Distancia o longitud:</b> Utilice este botón para medir la distancia entre dos puntos o rectas.</p>	Distancia y longitud
	<p><b>Ángulo:</b> Elija este botón para medir el ángulo al dar clic sobre tres</p> <p><b>Pendiente:</b> Cuando selecciona este icono le proporciona la pendiente de cualquier recta.</p> <p><b>Relación entre dos objetos:</b> Muestra la relación existente entre dos objetos en una ventana emergente.</p>	Área Relación
	<p><b>Refleja objeto en recta:</b> Cuando selecciona el objeto y luego la recta, el objeto quedara reflejado sobre la recta</p> <p><b>Refleja objeto por punto:</b> Utilice este botón para reflejar un objeto tomado como base reflexiva</p> <p><b>Refleja punto en circunferencia:</b> Al hacer clic sobre un punto y sobre una circunferencia se crea otro punto</p> <p><b>Rota objeto en torno a punto el ángulo indicado:</b> Al hacer clic sobre un objeto a rotar y sobre un ángulo aparece una ventana con el ángulo de rotación y crea el objeto rotado.</p> <p><b>Traslada objeto por un vector:</b> Elija este</p>	Simetría axial Simetría central. Inversión Rotación Traslación Traslación

	botón para realizar una traslación al hacer clic sobre un objeto y el vector dado.	
	<b>Homotecia desde un punto por un factor escala:</b> Al hacer clic sobre dos puntos muestra una ventana emergente para escribir el número de alejamientos que quiere guardando la distancia de los dos puntos.	Homotecia.
	<b>Deslizador:</b> Cuando se selecciona se abre una ventana emergente que permite crear un deslizador en un determinado intervalo. <b>Inserta texto:</b> Utilice esta herramienta para insertar texto en la vista gráfica. <b>Inserta imagen:</b> Al hacer clic permite importar imágenes.	Deslizador Texto Imagen
	<b>Desplazar vista gráfica:</b> Permite realizar un desplazamiento libre de la zona gráfica. <b>Zoom de acercamiento:</b> Muestra un acercamiento de la zona gráfica. <b>Zoom de alejamiento:</b> Puede alejar la zona gráfica. <b>Expone/oculta objeto:</b> Al hacer clic sobre el objeto permite activar o desactivar su forma visual. <b>Expone/oculta rotulo:</b> Cuando selecciona permite nombrar un objeto u ocultarlo. <b>Copia estilo visual:</b> Utilice esta herramienta para copiar el estilo de un objeto a otro. <b>Elimina objeto:</b> Elija este botón para eliminar cualquier objeto de la zona gráfica.	Desplazar Acercar Alejar Mostrar/ocultar objeto Mostrar/ocultar etiqueta Copiar estilo visual Borrar

**C. Barra de entrada.** En la parte inferior se sitúa la Barra de entrada. En ella podemos introducir diversos tipos de expresiones (comandos, operaciones de ingreso directo, textos...).  
 Está compuesta, de izquierda a derecha, por el Campo de Entrada, el cuadro Símbolos y la

Ayuda de entrada. El cuadro símbolos incluye operadores, constantes y letras griegas. Se despliega al hacer clic en el ícono que aparece al colocar el cursor en el Campo de Entrada.<sup>10</sup>

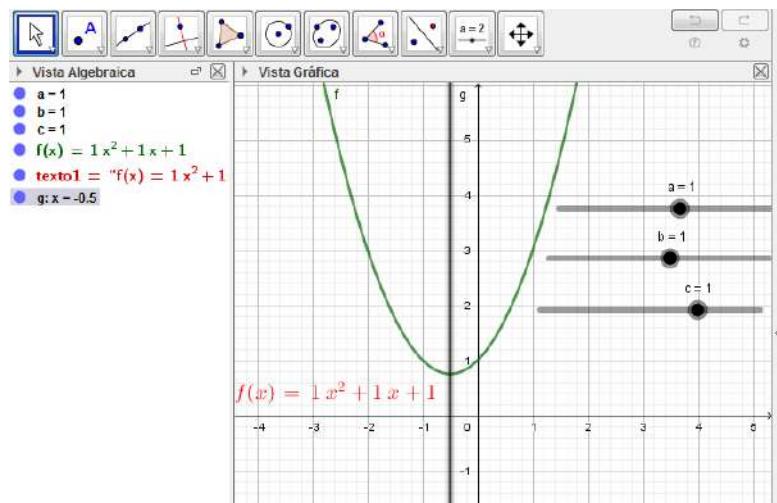


### Ejercicio práctico: Función cuadrática.

Objetivo: Realizar un función cuadrática con deslizadores

1	Barra de entrada	Ingresar la función cuadrática
2	 Deslizador	Crear tres deslizadores: a. Parámetros min: -8 Max: 8 incremento: 0,1 b. Parámetros min: -10 Max: 12 incremento: 0,1 c. Parámetros min: -58 Max: 8 incremento: 0,1
3	Eje de simetría	En la barra de entrada escribimos la ecuación luego __ enter. Podemos observar el eje de simetría que pasa por el vértice.
4		Nos vamos a la herramienta de puntos y seleccionamos intersección, luego damos clic donde se intersectan la parábola y la recta generando un punto
5	Configuración	Podemos cambiar el nombre y color a cada grafica para poder diferenciarlo

<sup>10</sup> Instructivo tomado y adaptado del trabajo: "Tutorial de Geogebra: Geogebra apoyo tecnológico para la enseñanza del cálculo" realizado por Myriam Liliana Murcia Rincón 2012.



## Anexo 5. Guía de aprendizaje

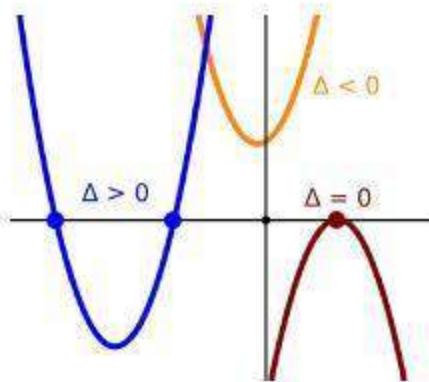
**GUÍA DE APRENDIZAJE N°1**

**FUNCIÓN CUADRÁTICA:**

**REPRESENTACIONES ALGEBRAICA**

**Y GRÁFICA VINCULANDO EL**

**GEOGEBRA.**



## Iconografía



Información



Atención



Recomendaciones



Trabajo con Geogebra



Actividad

# Presentación

Dado el fenómeno de la globalización, hoy en día cada persona recibe un sin número de mensajes escritos y hablados, en distintos lenguajes y códigos. Dentro de esta diversidad de lenguajes existe el de las matemáticas; un lenguaje útil para modelar situaciones y resoloverlas, para lo cual, se hace necesario desarrollar metodologías que permitan la comprensión para la ejecución y aplicación de dichas situaciones, en pocas palabras permitir que los estudiantes desarrollen habilidades matemáticas propias como la capacidad innovadora, indagadora y crítica.

Dentro de las metodologías, se propone la siguiente guía didáctica, la cual está dividida en tres partes; En la primera, se describe detalladamente qué es una función cuadrática y se determinan sus elementos (eje de simetría, vértice, intercepto o valor de intersección en el eje Y, ceros o valores de intersección en el eje X). En segundo lugar, se utiliza la herramienta del geogebra para trabajar ejercicios de aplicación que se pueden resolver a través de funciones cuadráticas. Y finalmente, se aborda el análisis de las representaciones gráficas de la función cuadrática.

Esta guía pretende que cada estudiante comprenda que la función cuadrática es una herramienta matemática de gran utilidad para plantear situaciones o fenómenos que nos rodean. Para lograrlo es necesaria una adecuada comprensión de los contenidos y la aplicación de las estrategias de resolución de problemas que se entregan en las siguientes páginas.

## GUÍA DE TRABAJO N°1

# FUNCIÓN CUADRÁTICA



### CONTENIDOS:

- Función cuadrática
- Representación gráfica
- Ecación de segundo grado



## FORMA ALGEBRAICA DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA

La forma general de una función cuadrática es la siguiente:

$$f(x) = ax^2 + bx + c, \text{ con } a \neq 0; a, b, c \in \mathbb{R}$$

Las letras  $a$ ,  $b$  y  $c$  se llaman coeficientes de la función; la letra  $x$  representa la variable independiente y la expresión  $f(x)$  representa el valor obtenido al reemplazar  $x$  por algún valor en el lado derecho de la igualdad, es decir,  $f(x)$  es la imagen de  $x$ . La expresión  $f(x)$  puede reemplazarse por la letra  $y$ , que representa a la variable dependiente de la función. Así la expresión del recuadro anterior, también se puede escribir:  $y = ax^2 + bx + c$



### EJEMPLOS: Algunas funciones cuadráticas

a. $f(x) = 2x^2 - 12x + 23$	b. $y = -x^2$
c. $f(x) = x^2 + 4x$	d. $y = 1 - 5t^2$
e. $M(s) = -\frac{1}{2s}s^2 + 3s - 31$	f. $f(x) = -3(x - 2)^2 - 5$

La forma algebraica de una función cuadrática tiene las siguientes características:

- Siempre hay un término que contiene la variable elevada al cuadrado. La mayoría de las veces esta variable se designa por la letra  $x$ , pero también se pueden usar otras, como  $s$ ,  $t$ .
- La expresión del lado derecho es un polinomio que tiene por lo general 3 términos, pero también puede tener nada más que uno sólo como en el ejemplo (b); o solo 2 como en el ejemplo (c y d).
- A veces una función cuadrática no está dada en su forma general como es el caso del ejemplo (f) por lo que es necesario aplicar algún procedimiento algebraico para transformarla, así en ese ejemplo,  $f(x) = -3(x - 2)^2 - 5$  queda:  $y = -3x^2 - 12x - 17$



## LOS COEFICIENTES EN LA FUNCIÓN CUADRÁTICA

Como ya se dijo, en una función cuadrática de forma  $f(x) = ax^2 + bx + c$ , con  $a \neq 0$ , las letras  $a$ ,  $b$  y  $c$  se denominan coeficientes; el coeficiente  $c$  de una función cuadrática se llama **constante**.



EJEMPLO: Dada la función  $f(x) = 5x^2 - 30x + 49$

$$a = 5 \quad b = -30 \quad c = 49$$



ACTIVIDAD: Identifica los coeficientes  $a$ ,  $b$  y  $c$  de las siguientes funciones cuadráticas

a. $f(x) = x^2 - 7x - 18$	b. $f(x) = 3x^2 + 12x - 5$
a <input type="text"/> b <input type="text"/> c <input type="text"/>	a <input type="text"/> b <input type="text"/> c <input type="text"/>
c. $f(a) = 5a^2 + 15a$	d. $f(x) = 2x^2 - 6x$
a <input type="text"/> b <input type="text"/> c <input type="text"/>	a <input type="text"/> b <input type="text"/> c <input type="text"/>
e. $f(x) = 5x^2 + 3$	f. $y = 1 - t^2$
a <input type="text"/> b <input type="text"/> c <input type="text"/>	a <input type="text"/> b <input type="text"/> c <input type="text"/>
g. $f(p) = -19p + 6p^2 + 10$	h. $f(a) = a(a + 7)$
<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	a <input type="text"/> b <input type="text"/> c <input type="text"/>
i. $f(x) = x^2 - 37x$	j. $f(s) = s^2 + s - 72$
a <input type="text"/> b <input type="text"/> c <input type="text"/>	a <input type="text"/> b <input type="text"/> c <input type="text"/>
k. $f(x) = 56 + 15x + x^2$	l. $f(t) = -88 + t^2 + 3t$
a <input type="text"/> b <input type="text"/> c <input type="text"/>	a <input type="text"/> b <input type="text"/> c <input type="text"/>



## CÓMO EVALUAR UNA FUNCIÓN CUADRÁTICA

Evaluar una función cuadrática  $f(x) = ax^2 + bx + c$ , con  $a \neq 0$ , significa reemplazar el valor de  $x$ , por algún valor que pertenezca al dominio de la función.



**EJEMPLO:** Evalúa la siguiente función  $f(x) = 2x^2 - 12x + 23$  con los valores dados

Función	Valor de $x$ a evaluar	Función evaluada
$f(x) = 2x^2 - 12x + 23$	$x = 0$	$f(0) = 2(0)^2 - 12(0) + 23 = 23$
$f(x) = 2x^2 - 12x + 23$	$x = -1$	$f(-1) = 2(-1)^2 - 12(-1) + 23 = 37$
$f(x) = 2x^2 - 12x + 23$	$x = 1$	$f(1) = 2(1)^2 - 12(1) + 23 = 13$
$f(x) = 2x^2 - 12x + 23$	$x = -2$	$f(-2) = 2(-2)^2 - 12(-2) + 23 = 55$
$f(x) = 2x^2 - 12x + 23$	$x = 2$	$f(2) = 2(2)^2 - 12(2) + 23 = 7$
$f(x) = 2x^2 - 12x + 23$	$x = a$	$f(a) = 2(a)^2 - 12(a) + 23 = a^2 - 12a + 23$



**ACTIVIDAD:** Evalúa cada una de las funciones cuadráticas y completa el cuadro con la información obtenida.

a.  $f(x) = x^2 - 4$

x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
$y = f(x) = x^2 - 4$	21										12

b.  $f(x) = x^2 - 7x - 18$

x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
$y = f(x) = x^2 - 7x - 18$			12					-24			

c.  $f(x) = 3x^2 - 6x + 4$

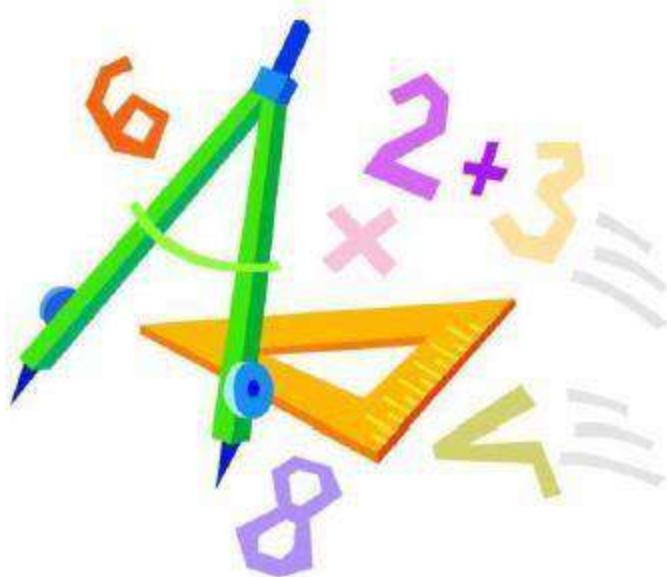
x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
$y = f(x) = 3x^2 - 6x + 4$			49			4					

d.  $f(x) = -x^2 + 4x - 4$

x	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
$y = f(x) = -x^2 + 4x - 4$				-9					-9		

e.  $f(x) = -x^2$

x	-1	$-\frac{3}{4}$	$-\frac{2}{3}$	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{3}$	0	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	1
$y = f(x) = -x^2$					$-\frac{1}{4}$						-1





## LA FUNCIÓN CUADRÁTICA Y SU REPRESENTACIÓN GRÁFICA

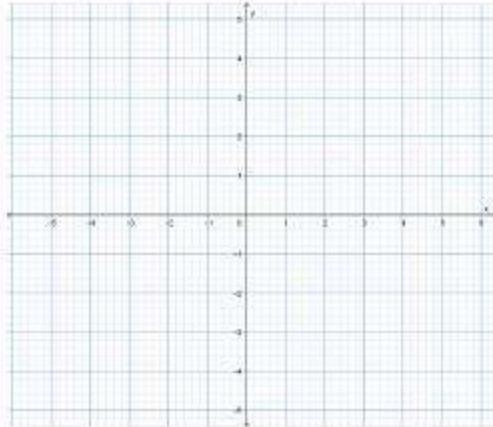
Descubre en general la forma típica de la gráfica de una función cuadrática mediante algunos ejemplos que deberás completar.



**ACTIVIDAD:** Complete las siguientes tablas, ubique los puntos en el plano cartesiano esbozando la gráfica de la función:

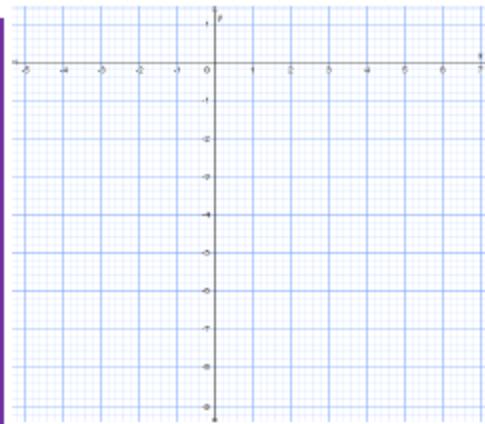
a.  $f(x) = x^2 - 4$

$x$	$f(x) = x^2 - 4$	$(x, y)$
-3		
-2		
-1		
0		
1		
2		
3		



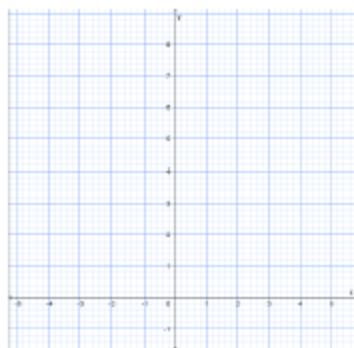
b.  $f(x) = -x^2 + 4x - 4$

$x$	$f(x) = -x^2 + 4x - 4$	$(x, y)$
-1		
0		
1		
2		
3		
4		
5		

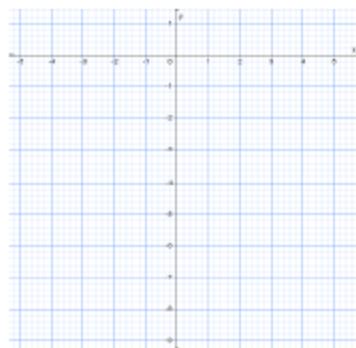


TRABAJA CON GEOGEBRA: Escribe las siguientes funciones cuadráticas en Geogebra y luego esboza la gráfica en el plano cartesiano.

c.  $f(x) = x^2$



d.  $f(x) = -x^2$



Observa las funciones cuadráticas del inciso c y d, ¿ A qué crees que se debe que estas funciones tengan representación gráfica diferente?

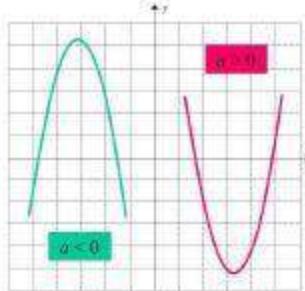
RTA:

\_\_\_\_\_

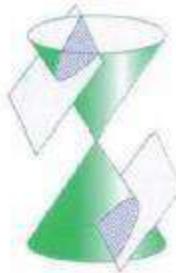
\_\_\_\_\_



De acuerdo a los gráficos que se han obtenido, se puede concluir que las gráficas de las funciones cuadráticas tienen una forma característica como se aprecia en la figura:



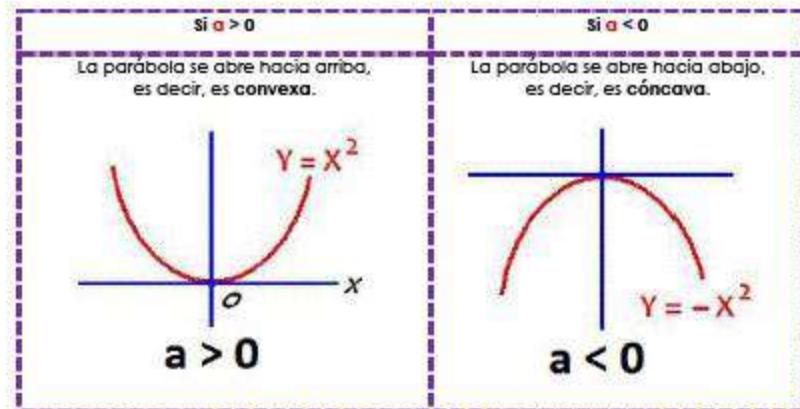
La forma representada se llama **PARÁBOLA** que corresponde al relieve que se puede observar en un cono una vez que este es cortado por un plano como se observa en esta otra figura:



### ORIENTACIÓN O CONCAVIDAD DE LA PARÁBOLA

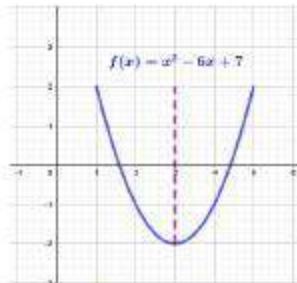
Como apreciamos, al esbozar la gráfica de la función cuadrática, esta se abre hacia arriba o hacia abajo, lo que está indicado por el signo del coeficiente  $a$  que acompaña  $x^2$ , es decir, dada la función:

$$f(x) = ax^2 + bx + c, \text{ con } a \neq 0; a, b, c \in \mathbb{R}$$



**EJEMPLOS:**

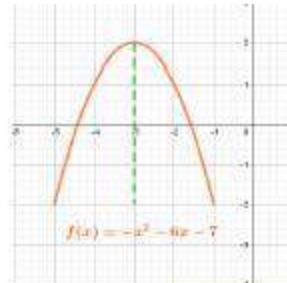
1.  $f(x) = x^2 - 6x + 7$



Orientación

Convexa

2.  $f(x) = -x^2 - 6x - 7$



Orientación

Cóncava



**ACTIVIDAD:**

1. Determine de manera justificada si las funciones de los incisos a y b de la actividad anterior son cóncavas o convexas.

RTA:

---



---

2. Observando las funciones cuadráticas esboce la gráfica e identifique su concavidad u orientación

a.  $f(x) = -2x^2 - x + 6$

Esbozo



Orientación

b.  $f(x) = x^2 - 6x + 10$

Esbozo



Orientación

c.  $f(t) = -5t^2 + 50t$

Esbozo



Orientación

d.  $f(x) = -x^2 - 4x - 2$

Esbozo



Orientación

e.  $f(x) = -2x^2 - 2$

Esbozo



Orientación

f.  $f(x) = x^2 - 6x + 5$

Esbozo



Orientación



## ELEMENTOS DE LA PARÁBOLA

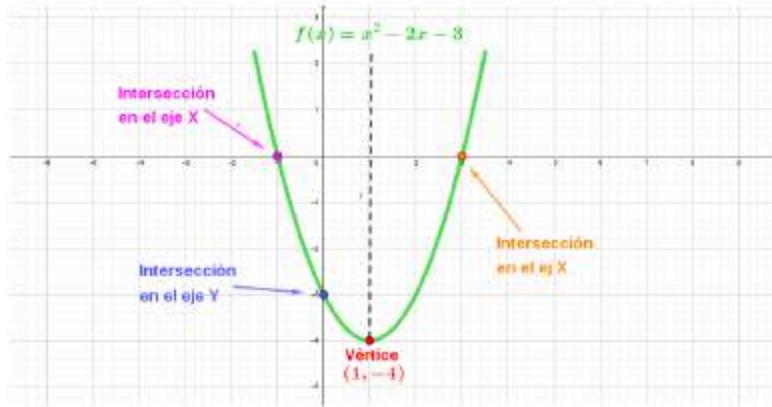
En el gráfico de una parábola, además de su concavidad, se pueden apreciar los siguientes elementos importantes:

- Eje de simetría
- ↓ Vértice
- ↓ Intercepto o valor de intersección en el eje Y
- Ceros o valores de intersección en el eje X



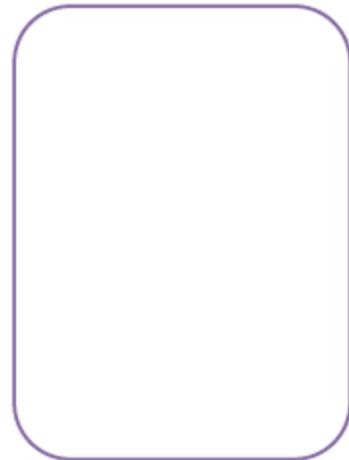
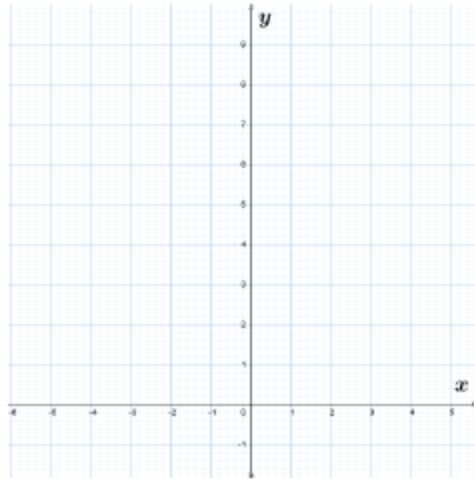
EJEMPLO:  $f(x) = x^2 - 2x - 3, a = 1 > 0$

Al graficar la función cuadrática dada, podemos observar el intercepto, los ceros, el vértice y el eje de simetría:





**ACTIVIDAD:** Determine el eje de simetría y el vértice de la función  $f(x) = -x^2 - 4x + 5$  y luego grafica dichos elementos en el plano cartesiano.



**TRABAJA CON GEOGEBRA:** Ingresa la función anterior en Geogebra e identifica en la gráfica siete coordenadas, completa la tabla y esboza la gráfica en el plano cartesiano.

X						
Y						



**ACTIVIDAD:** En cada una de las funciones determine el eje de simetría y luego comprueba en Geogebra

a.  $f(x) = -x^2 - 4x - 1$

Eje de simetría

b.  $f(x) = x^2 - 2x - 3$

Eje de simetría



## VÉRTICE DE LA PARÁBOLA

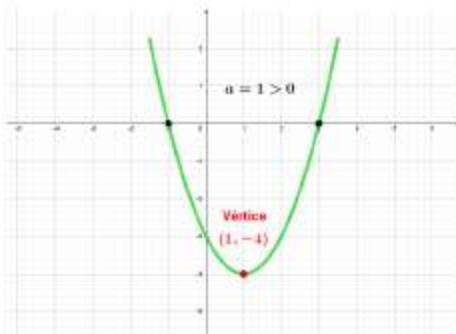
Es el punto donde cambia de dirección la parábola, es por donde pasa el eje de simetría. Cuando  $a > 0$  el vértice será el punto mínimo de la parábola, en cambio, si  $a < 0$  el vértice será el punto máximo de la parábola. El vértice de la parábola se puede determinar por la expresión:

$$V\left(\frac{-b}{2a}, f\left(\frac{-b}{2a}\right)\right)$$



**EJEMPLO:** Observe detenidamente como encontrar el vértice de la parábola:

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



Teniendo en cuenta que los coeficientes de la función son  $a = 1, b = -2, c = -3$  determinamos las coordenadas del vértice, haciendo uso de la valoración de la expresión algebraica:

$$V = \left(\frac{-b}{2a}, f\left(\frac{-b}{2a}\right)\right) \text{ y de la evaluación algebraica:}$$

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-(-2)}{2(1)} = \frac{2}{2} = 1, \text{ por lo tanto } x = 1$$

$$f\left(\frac{-b}{2a}\right) \rightarrow f(1) = (1)^2 - 2(1) - 3 = -4, \text{ por lo tanto } y = -4$$

Vértice  $\rightarrow$  (1, -4)



**ACTIVIDAD:** En cada una de las funciones determine el vértice y luego comprueba en Geogebra introduciendo los datos obtenidos. Ten en cuenta los siguientes pasos en Geogebra:

- 1 En la entrada digita el vértice encontrado y da clic.
- 2 Luego escribe la función y da clic.
- 3 Para hacer el eje de simetría, selecciona el ícono perpendicular y después señala el vértice en la gráfica y toca el eje x.

a.  $f(x) = -3x^2 - 15x - 6$

b.  $f(x) = x^2 - 6x + 5$

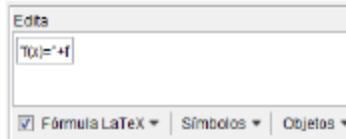
Vértice

Vértice



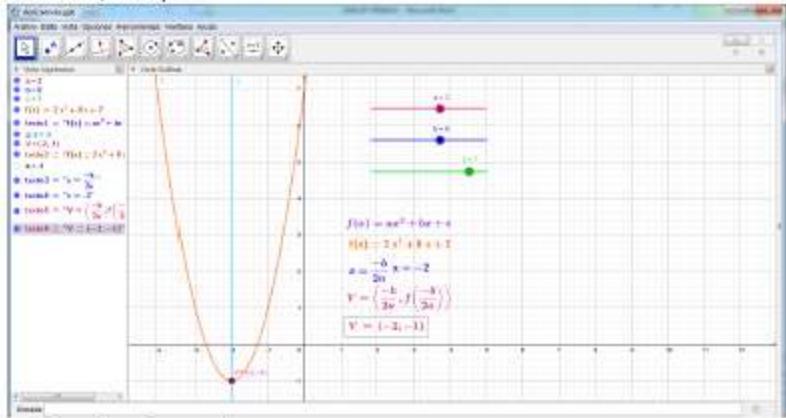
**TRABAJA CON GEOGEBRA** Siguiendo los siguientes pasos:

- ➊ Abre la plataforma de Geogebra.
- ➋ Selecciona el ícono de deslizadores , luego escribe: Nombre: a, mínimo: -10, máximo: 10, incremento 0.1, OK.
- ➌ Selecciona el ícono de deslizadores , luego escribe: Nombre: b, mínimo: -10, máximo: 10, incremento 0.1, OK.
- ➍ Selecciona el ícono de deslizadores , luego escribe: Nombre: c, mínimo: -10, máximo: 10, incremento 0.1, OK.
- ➎ Digita en la entrada  $f(x) = ax^2 + bx + c$  da clic.
- ➏ Selecciona el ícono herramienta texto y edita  $f(x) = ax^2 + bx + c$  , activa el recuadro fórmula LaTeX, OK.
- ➐ Para hacer el texto dinámico selecciona herramienta texto , luego selecciona en objeto la f y edita así " $f(x) =$ "+f y activa el recuadro fórmula LaTeX, OK.



- ➑ Para hacer el eje de simetría escribe en la entrada  $x = -b / (2a)$  da clic.
- ➒ Escribe en la entrada  $k = f(-b / (2a))$  da clic.
- ➓ Para hacer el vértice selecciona el ícono intersección y da clic en el punto medio de la gráfica. Luego, da clic derecho sobre el punto y selecciona propiedades, digita en nombre V y activa en etiqueta visible el nombre y valor.

- Utilizando el icono de texto  digita la fórmula del eje de simetría  $\frac{-b}{2a}$  y la del vértice  $(\frac{-b}{2a}, f(\frac{-b}{2a}))$
- Arrastra de la vista algebraica el vértice y dando clic derecho y seleccionando propiedades puedes cambiarle letra, tamaño y color, al igual que la gráfica y los otros elementos (deslizadores, textos).



- En archivo selecciona guardar.
- Ahora a disfrutar de tu gráfica dinámica.



**ACTIVIDAD:** Teniendo en cuenta el ejercicio realizado anteriormente responde:

- Desplaza el deslizador  y observa detalladamente los cambios que ocurre para dar respuesta a las siguientes preguntas.
- a. ¿Qué cambios encuentras en la parábola cuando el coeficiente  $a$  que acompaña a  $x^2$ , es positivo o negativo?

RTA:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- b. ¿Qué orientación tiene la parábola cuando el coeficiente  $a$  es positivo?

RTA:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- c. ¿Qué orientación percibes en la parábola cuando el signo del coeficiente  $a$  es negativo?

RTA: \_\_\_\_\_

- d. ¿Qué representación gráfica visualizas cuando el valor del coeficiente  $a$  es igual a 0? ¿Por qué crees que ocurre esto?

RTA: \_\_\_\_\_

- e. ¿Qué cambios ocurre cuando el coeficiente  $a$  tiene un valor menor o mayor que 0?

RTA: \_\_\_\_\_

- f. Describe las transformaciones que ocurren en la parábola cuando el coeficiente  $a$  se mueve de 0 a 1 y de 1 a 5

RTA: \_\_\_\_\_

- g. Si los valores de los coeficientes  $b$  y  $c$  equivalen a 0 y el valor del coeficiente  $a$  es 5. ¿Cuál es el vértice de la parábola? Y ¿Cuál su eje de simetría?

RTA: \_\_\_\_\_

- ✳ Desplaza el deslizador  y observa detalladamente los cambios que ocurren para dar respuesta a las siguientes preguntas.

- a. ¿Qué movimientos realiza la parábola cuando el valor del coeficiente  $b$  es positivo y cuando es negativo?

RTA: \_\_\_\_\_

- ✳ Desplaza el deslizador  y observa detalladamente los cambios que ocurren para dar respuesta a las siguientes preguntas.

- a. ¿Qué cambios encuentras en la parábola cuando el coeficiente  $c$  toma valores entre 0 y -10?

RTA: \_\_\_\_\_

- b. ¿En qué dirección se desplaza la parábola cuando el coeficiente **c** toma valores entre 0 y 10?

RTA:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## PUNTOS DE CORTES CON LOS EJES: INTERCEPTOS Y RAICES

- Intercepción con el eje Y:** Se llama así al valor donde la gráfica de la función intercepta o corta al eje **y**, está determinado por el valor del término independiente **c**. Entonces, el punto de coordenadas  $(0, c)$  de una función cuadrática  $f(x) = ax^2 + bx + c$ , **c** corresponde al punto en que la parábola corta al eje **y**.
- Raíces:** Se denominan a los puntos donde la parábola corta o intercepta el eje **x**. Para determinar dicha intersección, se debe tener en cuenta que el eje **x** debe tener coordenadas mientras que el eje **y** es igual a cero  $(x, 0)$ . Luego, se iguala la función a 0  $y = f(x) = 0$  que es igual a **a**;  $0 = ax^2 + bx + c$ , teniendo de esta manera una ecuación cuadrática, la cual resolvemos con la fórmula general:

$$\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$



### COMO DETERMINAR SI UNA FUNCIÓN TIENE PUNTOS DE CORTE CON EL EJE X

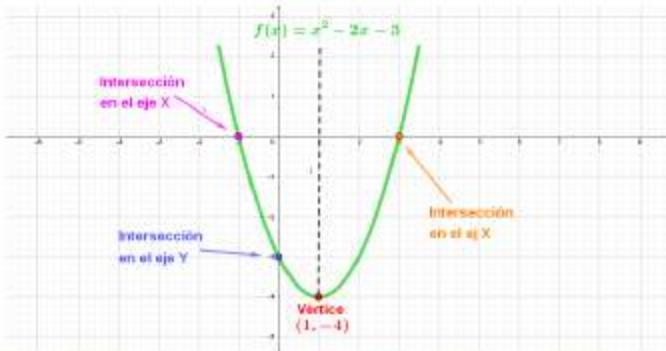
De manera algebraica, se puede determinar rápidamente si una función tiene, o no, intersecciones con el eje **x**. Para ello, basta analizar el signo del **DISCRIMINANTE**.

En la función  $y = f(x) = ax^2 + bx + c, a \neq 0$   
La expresión algebraica del discriminante es  $b^2 - 4ac$

$b^2 - 4ac > 0$ Discriminante positivo	$b^2 - 4ac = 0$ Discriminante cero	$b^2 - 4ac < 0$ Discriminante negativo
La ecuación $ax^2 + bx + c = 0$ tiene 2 raíces o soluciones reales. La gráfica de la función intersecta 2 veces al eje <b>x</b> .	La ecuación $ax^2 + bx + c = 0$ tiene una solución real. La gráfica intersecta al eje <b>x</b> en un punto (el vértice).	La ecuación $ax^2 + bx + c = 0$ no tiene raíces que sean números reales, por lo que la solución corresponde a dos números complejos. La gráfica de la función no intersecta al eje <b>x</b> .



EJEMPLO:  $f(x) = x^2 - 2x - 3, a = 1 > 0$



#### 1. Intersección en el eje y

Se evalúa  $x = 0$ . Luego:

$$f(0) = (0)^2 - 2(0) - 3 = -3$$

∴ la intersección con el eje y es  $(0, -3)$

#### 2. Intersección en el eje x

Al igualar a cero la función cuadrática se obtiene la ecuación cuadrática  $f(x) = x^2 - 2x - 3 = 0$  que resolvemos usando la expresión:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad a = 1 \quad b = -2 \quad c = -3$$

$$x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 4(1)(-3)}}{2(1)} = \frac{2 \pm \sqrt{4+12}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{16}}{2}$$

$$x_1 = \frac{2+4}{2} = \frac{6}{2} = 3 \quad x_2 = \frac{2-4}{2} = \frac{-2}{2} = -1$$

∴ Las intersecciones con el eje x son:

$$(3, 0) \quad (-1, 0)$$

#### 3. Determinemos si la función $f(x) = 3x^2 + 12x - 5$ tiene intersección en el eje x

- ↳ Primero identificamos los coeficientes  $a = 3$   $b = 12$   $c = -5$
- ↳ Luego valoramos algebraicamente la expresión discriminante:

$$b^2 - 4ac = 12^2 - 4(3)(-5) = 144 + 60 = 164$$

- ↳ La expresión discriminante es positiva, por lo que determinamos que la ecuación tiene 2 raíces reales, por lo tanto la gráfica de la función  $f(x) = 3x^2 + 12x - 5$  si interseca al eje x



**ACTIVIDAD:** En cada una de las funciones cuadráticas determine las intersecciones con su eje.

a.  $f(x) = -x^2 - 4x - 5$

b.  $f(x) = 3x^2 - 15x + 6$

Intersecciones eje x

Intersección eje y

c.  $f(x) = 2x^2 - 8x$

d.  $f(x) = 12x - 2x^2$

Intersecciones eje x

Intersección eje y



**TRABAJA CON GEOGEBRA** Ingresa las funciones a Geogebra y determina el intercepto en cada uno de sus ejes y escribe sus coordenadas.

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

b.  $f(x) = x^2 - 4x - 5$

Intersecciones eje x

Intersección eje y

c.  $f(x) = 2x^2 + 8x - 10$

Intersecciones eje x

Intersección eje y

d.  $f(x) = x^2 - 7x - 18$

Intersecciones eje x

Intersección eje y



## ENCUENTRA LA FUNCIÓN A PARTIR DE LA GRÁFICA: CONOCIDOS EL VÉRTICE Y OTRO PUNTO DE LA PARÁBOLA

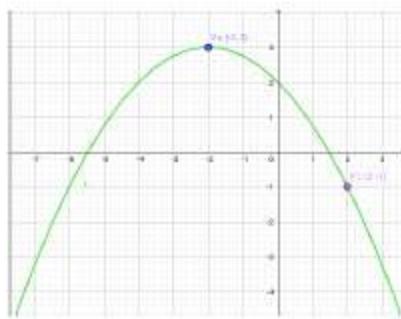
Para encontrar una función cuadrática de la forma  $y = ax^2 + bx + c$  a partir de una gráfica vamos a utilizar **su forma canónica**  $y = a(x - h)^2 + k$ , donde  $(h, k)$  son las coordenadas del vértice de la parábola.

**Procedimiento:**

- ↓ Identificamos en la gráfica el vértice y un punto cualquiera de la parábola.
- ↓ Reemplazamos con estos valores la expresión  $y = a(x - h)^2 + k$ , teniendo en cuenta que  $(h, k)$  son los valores correspondientes al vértice y  $(x, y)$  son los valores del punto.
- ↓ Efectuamos las operaciones de despeje para encontrar el valor de  $a$ .
- ↓ Luego, reemplazamos nuevamente la expresión  $y = a(x - h)^2 + k$ , pero en esta ocasión con el valor obtenido de  $a$  y del vértice en  $(h, k)$ .
- ↓ Efectuamos las operaciones correspondientes y así obtenemos la ecuación de la función.



**EJEMPLO:** A partir de la gráfica determina la ecuación de la función.



Identificamos el vértice  $(-2, 3)$  y un punto  $(2, -1)$ , con estos valores reemplazamos en la expresión  $y = a(x - h)^2 + k$ , para encontrar el valor de  $a$ .

$$y = a(x - h)^2 + k$$

$$-1 = a(2 - (-2))^2 + 3$$

$$-1 = a(2 + 2)^2 + 3$$

$$-1 - 3 = 16a$$

$$\frac{-4}{16} = a$$

$$-\frac{1}{4} = a$$

Después de encontrar el valor de  $a$ , reemplazamos en la expresión  $y = a(x - h)^2 + k$ , sólo con el vértice y el valor de  $a$ .

$$y = a(x - h)^2 + k$$

$$y = -\frac{1}{4}(x - (-2))^2 + 3$$

$$y = -\frac{1}{4}(x + 2)^2 + 3$$

$$y = -\frac{1}{4}(x^2 + 4x + 4) + 3$$

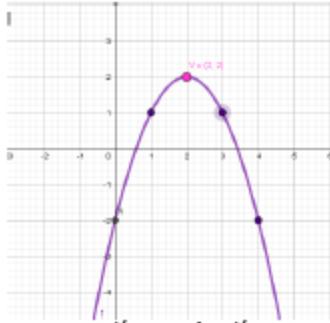
$$y = -\frac{1}{4}x^2 - x - 1 + 3$$

$$y = -\frac{1}{4}x^2 - x + 2 \quad \rightarrow \text{Ecuación de la función}$$

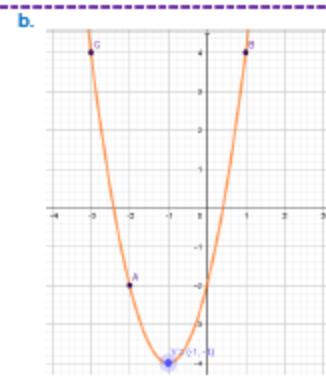


**ACTIVIDAD:** Encuentra la ecuación de la función de las siguientes gráficas

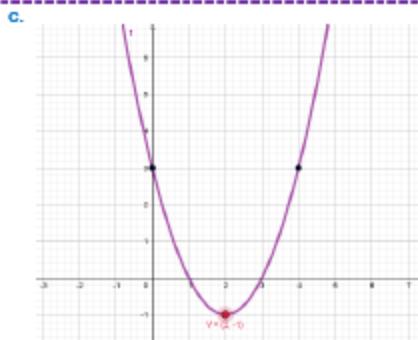
a.



Ecuación de la función



Ecuación de la función



Ecuación de la función



**ACTIVIDAD:** Observa cada una de las gráficas de la función y determina los elementos de la parábola y realiza el proceso algebraico para encontrar la ecuación de cada gráfica.

a.

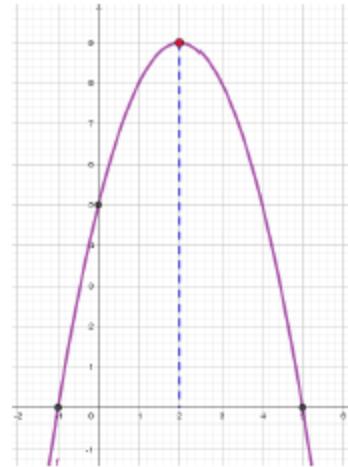
Intercepción en eje Y:

Intercepción en eje X:

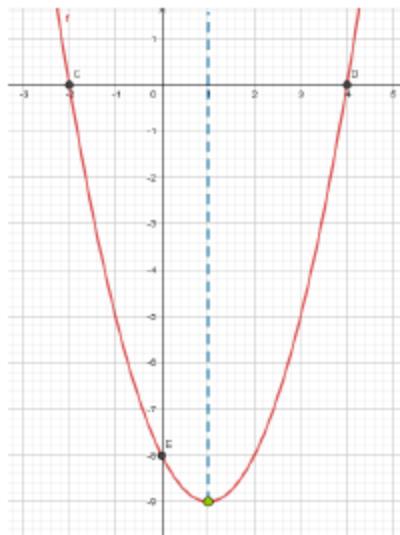
Vértice:

Eje de simetría:

Ecuación:



- b.
- Intercepción en eje Y:
- Intercepción en eje X:
- Vértice:
- Eje de simetría:
- Ecuación:



<sup>1</sup> Guía tomada y adaptada del documento "Guía de Aprendizaje N°2 LAS FUNCIONES CUADRÁTICAS: Una herramienta de modelación" realizada por Huircan Cabrera, M. y Carmona Valdés, K. (2013)

## Anexo 6. Evidencias de estudiantes prueba diagnóstica



INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Antioquia, Colombia  
Dane: 205890000356 Nit.: 811.022.576-7 Vig.2017  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014



### PRUEBA DIAGNÓSTICA GRADO 9°

**OBJETIVO:** Identificar en los estudiantes, fortalezas, debilidades y necesidades frente a la solución y planteamiento de ecuaciones y al reconocimiento de los elementos característicos de la función cuadrática.

**NOMBRES Y APELLIDOS:** Juan Carlos Roa Chavarro

**Indicaciones:** En esta prueba se solicita su valiosa colaboración, para que resuelva cada una de las actividades de manera consciente basado en los conocimientos adquiridos hasta el momento.

#### Actividad N°1

Dada la función  $y = x^2 + 2x + 1$  complete la siguiente tabla, determinando el valor de  $Y$  para cada uno de los valores de  $X$  dados, cualquier cálculo realizado debe dejarlo escrito en el espacio de trabajo.

X	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
Y	-23	-17	-11	-3	1	7	13	19	25

#### Espacio de trabajo

$$\begin{aligned}f(x) &= y = -4^2 + 2(-4) + 1 = -16 - 8 + 1 = -24 + 1 = -23 \\f(x) &= y = -3^2 + 2(-3) + 1 = -9 - 6 + 1 = -14 + 1 = -13 \\f(x) &= y = -2^2 + 2(-2) + 1 = -4 - 4 + 1 = -8 + 1 = -7 \\f(x) &= y = -1^2 + 2(-1) + 1 = -1 - 2 + 1 = -3 + 1 = -2 \\f(x) &= y = 0^2 + 2(0) + 1 = 0 + 0 + 1 = 1 \\f(x) &= y = 1^2 + 2(1) + 1 = 1 + 2 + 1 = 4 \\f(x) &= y = 2^2 + 2(2) + 1 = 4 + 4 + 1 = 9 \\f(x) &= y = 3^2 + 2(3) + 1 = 9 + 6 + 1 = 16 \\f(x) &= y = 4^2 + 2(4) + 1 = 16 + 8 + 1 = 25\end{aligned}$$



INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Antioquia, Colombia  
Dane: 205890000356 Nit. : 811.022.576-7 Vig.2017  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014

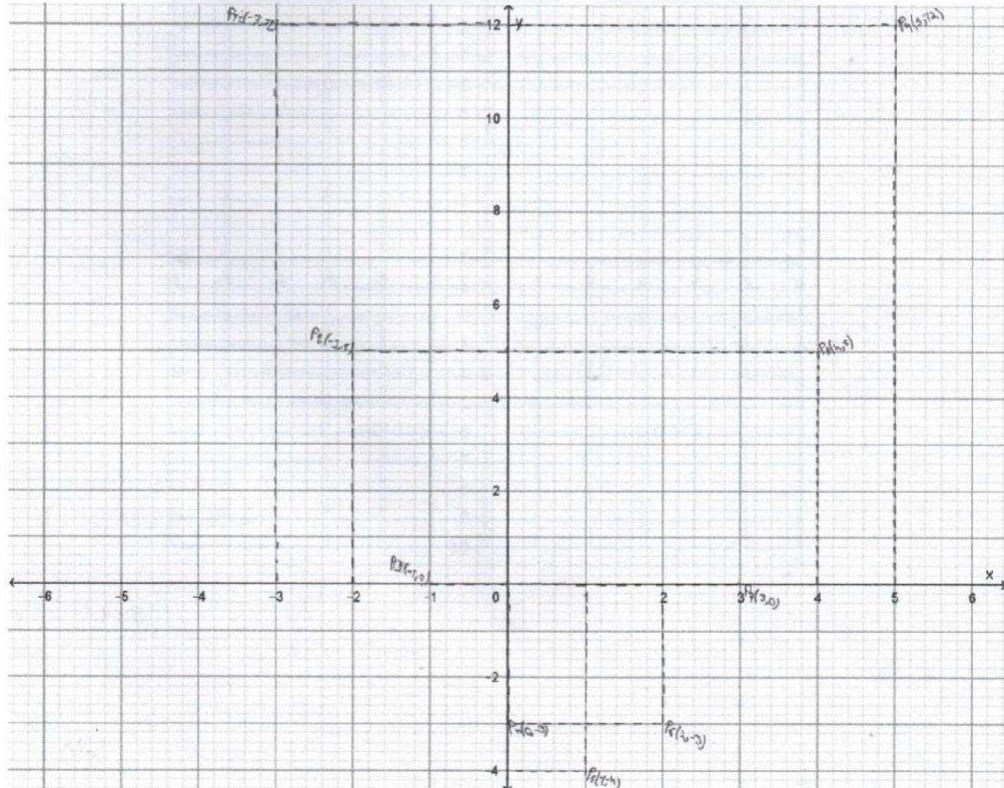


Universidad Cooperativa de Colombia

### Actividad N° 2

Grafiqe en el plano cartesiano los puntos que se dan en la siguiente tabla (une los puntos suavemente formando una gráfica)

X	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Y	12	5	0	-3	-4	-3	0	5	12



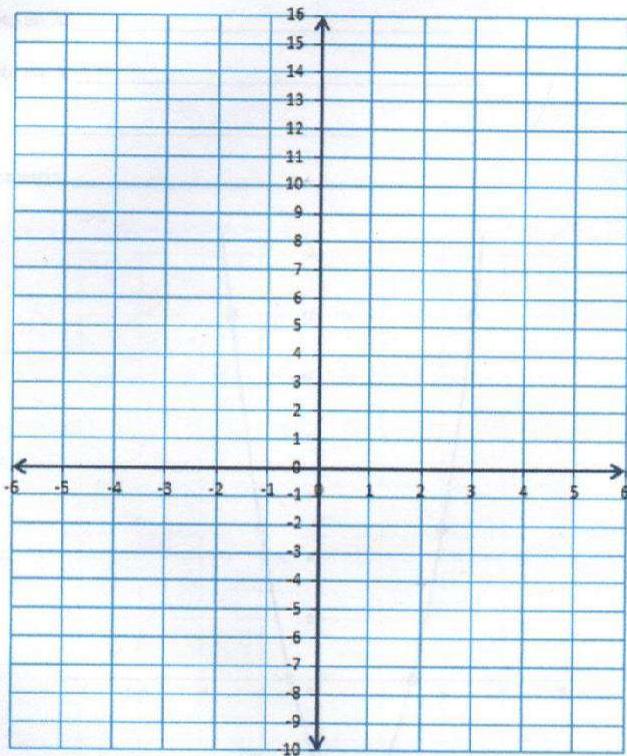


INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Antioquia, Colombia  
Dane: 205890000356 Nit. : 811.022.576-7 Vig.2017  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014



Actividad N°3

Grafeque la función  $y = x^2 - 2x - 8$  en el plano cartesiano que se presenta a continuación



$y = x^2 - 2x - 8$

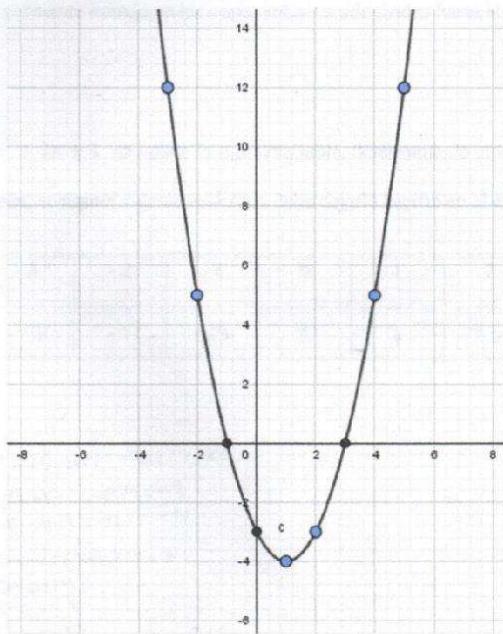
Este material se ha elaborado y revisado por el equipo de preparación de signos, a de la función. Recomendado en un ambiente de enseñanza-aprendizaje de matemáticas por estudiantes de 1º de Bachillerato de la Escuela Normal Superior Pública, Bogotá, 2014.



Actividad N°4

Observa la gráfica de la función cuadrática, encuentra su ECUACIÓN y escribe en cada espacio los datos solicitados<sup>1</sup>

- Intercepto en X \_\_\_\_\_
- Intercepto en Y \_\_\_\_\_
- Vértice \_\_\_\_\_
- Eje de simetría: \_\_\_\_\_



- Ecuación \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Este instrumento fue tomado y adaptado del trabajo "Interpretación de significados de la función cuadrática en un ambiente computacional, desarrollada por estudiantes de II de Bachillerato de la Escuela Normal Mixta "Pedro Nufio" realizado por José Enrique Rivera Pavón. 2009



INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Antioquia, Colombia  
Dane: 205890000356 Nit.: 811.022.576-7 Vig.2017  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014



### PRUEBA DIAGNÓSTICA GRADO 9°

**OBJETIVO:** Identificar en los estudiantes, fortalezas, debilidades y necesidades frente a la solución y planteamiento de ecuaciones y al reconocimiento de los elementos característicos de la función cuadrática.

**NOMBRES Y APELLIDOS:** Geraldine Taborda Gómez

**Indicaciones:** En esta prueba se solicita su valiosa colaboración, para que resuelva cada una de las actividades de manera consciente basado en los conocimientos adquiridos hasta el momento.

#### Actividad N°1

Dada la función  $y = x^2 + 2x + 1$  complete la siguiente tabla, determinando el valor de Y para cada uno de los valores de X dados, cualquier cálculo realizado debe dejarlo escrito en el espacio de trabajo.

X	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
Y	9	4	1	0	1	4	9	16	25

#### Espacio de trabajo

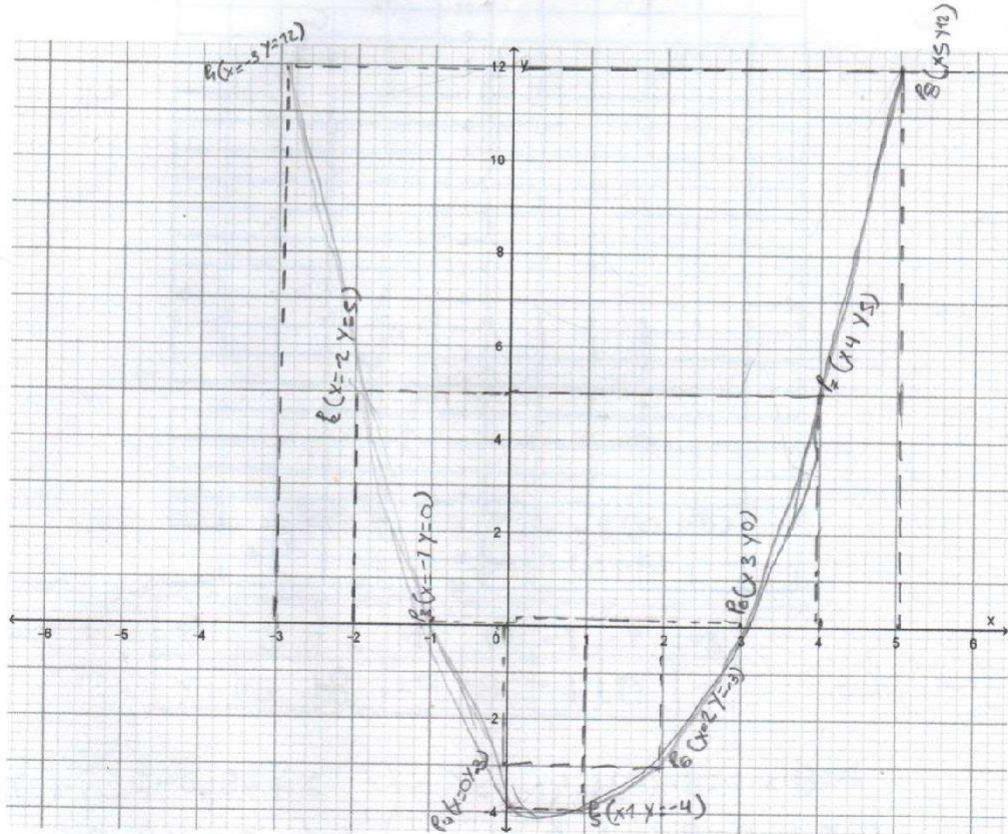
$$y = (4)^2 + 2(-4) + 1 = y = +16 - 8 + 1 = 9$$
$$y = (-3)^2 + 2(-3) + 1 = y = +9 - 6 + 1 = -4$$
$$y = (-2)^2 + 2(-2) + 1 = y = +4 - 4 + 1 = -1$$
$$y = (-1)^2 + 2(-1) + 1 = y = -1 - 2 + 1 = 0$$
$$y = (0)^2 + 2(0) + 1 = y = 0 + 0 + 1 = 1$$
$$y = (1)^2 + 2(1) + 1 = y = 1 + 2 + 1 = 4$$
$$y = (2)^2 + 2(2) + 1 = y = 4 + 4 + 1 = 9$$
$$y = (3)^2 + 2(3) + 1 = y = 9 + 6 + 1 = 16$$
$$y = (4)^2 + 2(4) + 1 = y = 16 + 8 + 1 = 25$$



Actividad N° 2

Grafique en el plano cartesiano los puntos que se dan en la siguiente tabla (une los puntos suavemente formando una gráfica)

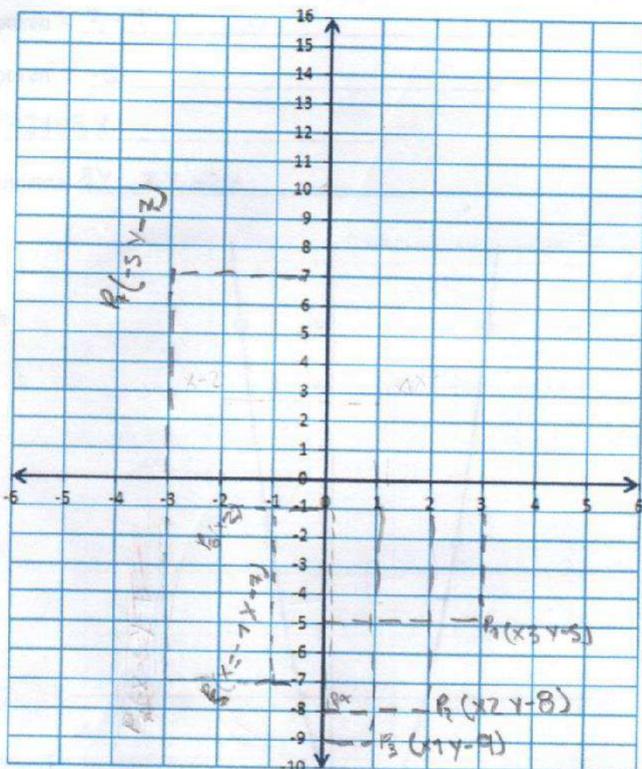
X	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Y	12	5	0	-3	-4	-3	0	5	12





Actividad N°3

Grafique la función  $y = x^2 - 2x - 8$  en el plano cartesiano que se presenta a continuación



X	3	2	1	0	-1	-2	-3
Y	-5	-8	-9	-8	-4	0	7

$$y = (3)^2 - 2(3) - 8 = 9 - 6 - 8 = -5$$

$$y = (2)^2 - 2(2) - 8 = 4 - 4 - 8 = -8$$

$$y = (1)^2 - 2(1) - 8 = 1 - 2 - 8 = -9$$

$$y = (0)^2 - 2(0) - 8 = 0 - 0 - 8 = -8$$

$$y = (-1)^2 - 2(-1) - 8 = 1 + 2 - 8 = -5$$

$$y = (-2)^2 - 2(-2) - 8 = 4 + 4 - 8 = 0$$

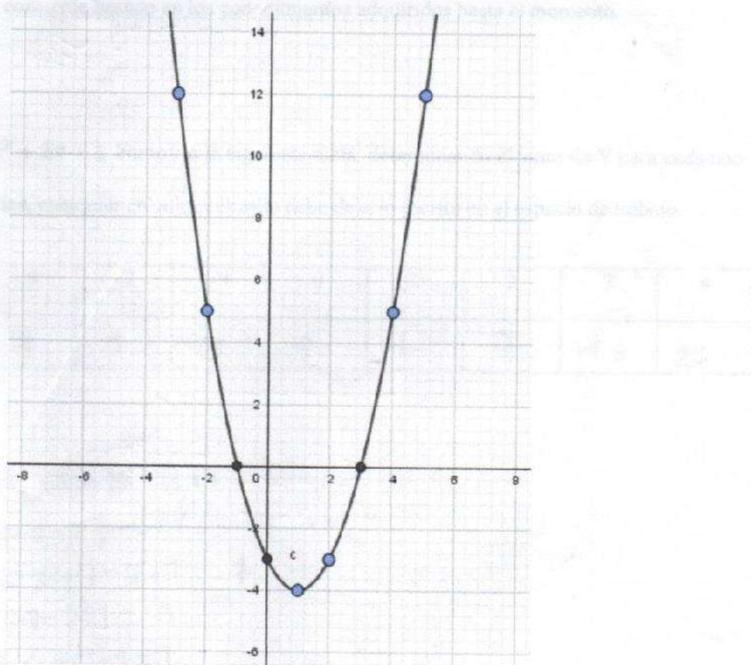
$$y = (-3)^2 - 2(-3) - 8 = 9 + 6 - 8 = 7$$



Actividad N°4

Observa la gráfica de la función cuadrática, encuentra su ECUACIÓN y escribe en cada espacio los datos solicitados<sup>1</sup>

- Intercepto en X  $3 - 1$
- Intercepto en Y  $-3$
- Vértice  $12 + 5x$
- Eje de simetría:  $1x - 3y + 3x$



- Ecuación  $1x - 3y - 3x$

<sup>1</sup> Este instrumento fue tomado y adaptado del trabajo "Interpretación de significados de la función cuadrática en un ambiente computacional, desarrollada por estudiantes de II de Bachillerato de la Escuela Normal Mixta "Pedro Nufio" realizado por José Enrique Rivera Pavón. 2009



PRUEBA DIAGNÓSTICA GRADO 9º

**OBJETIVO:** Identificar en los estudiantes, fortalezas, debilidades y necesidades frente a la solución y planteamiento de ecuaciones y al reconocimiento de los elementos característicos de la función cuadrática.

**NOMBRES Y APELLIDOS:** Daily Alexandra Durango Serna

**Indicaciones:** En esta prueba se solicita su valiosa colaboración, para que resuelva cada una de las actividades de manera consciente basado en los conocimientos adquiridos hasta el momento.

**Actividad N°1**

Dada la función  $y = x^2 + 2x + 1$  complete la siguiente tabla, determinando el valor de Y para cada uno de los valores de X dados, cualquier cálculo realizado debe dejarlo escrito en el espacio de trabajo.

X	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
Y	7	4	2						

**Espacio de trabajo**

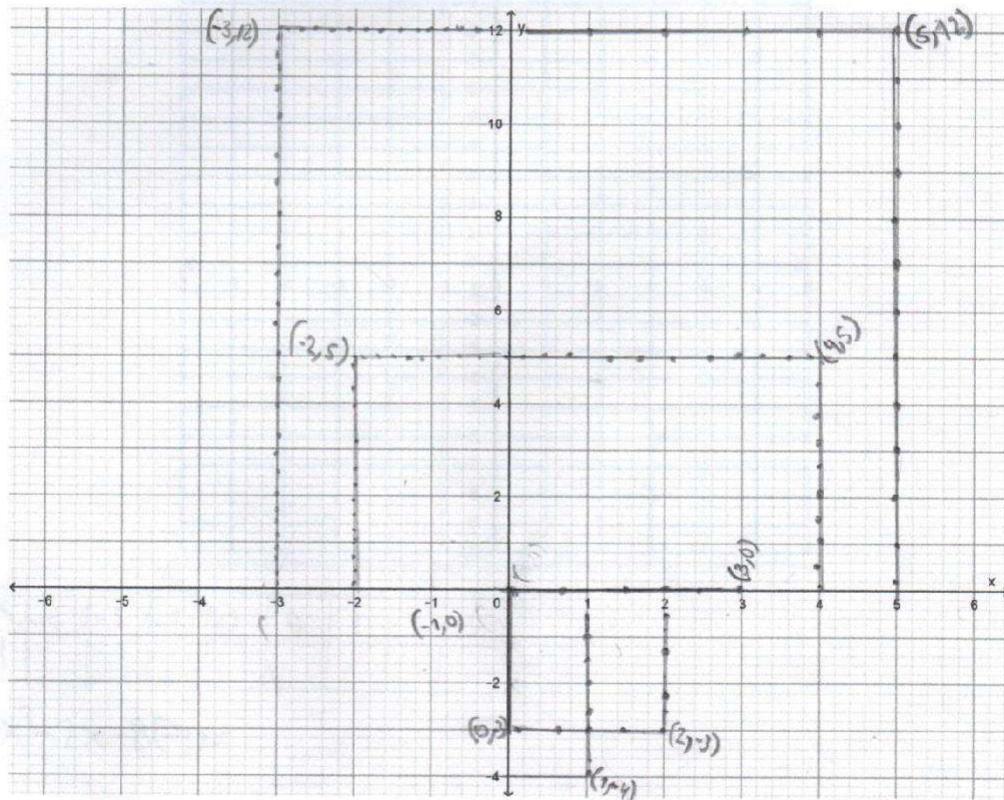
$$\begin{aligned}Y &= x^2 + 2(-4) + 1 = -8 + 1 = 7 \\f &= x^2 + 2(-3) + 1 = -6 + 1 = 4 \\f &= x^2 + 2(-2) + 1 = 4 + 1 = 2 \\f &= x^2 + 2(-1) + 1 = 1 \\f &= x^2 + 2(0) + 1 = 1 \\f &= x^2 + 2(1) + 1 = 3 \\f &= x^2 + 2(2) + 1 = 5 \\f &= x^2 + 2(3) + 1 = 7 \\f &= x^2 + 2(4) + 1 = 9\end{aligned}$$



Actividad N° 2

Grafique en el plano cartesiano los puntos que se dan en la siguiente tabla (une los puntos suavemente formando una gráfica)

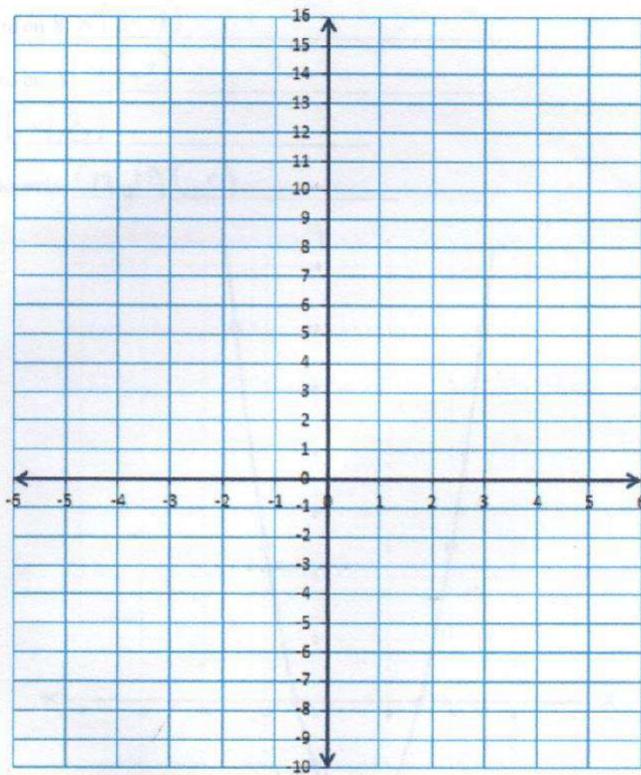
X	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Y	12	5	0	-3	-4	-3	0	5	12





Actividad N°3

Grafeque la función  $y = x^2 - 2x - 8$  en el plano cartesiano que se presenta a continuación



X	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3
Y								

$$f = x^2 - 2x - 8$$

Unidad de Planeación, Control y Evaluación del Trabajo. "Introducción a la Graficación de las funciones cuadráticas, en el cuadrante cartesiano", desarrollado para estudiantes de 1º de Bachillerato de la Escuela Normalizada "Pedro Nel Gómez" - Bogotá, 2009.



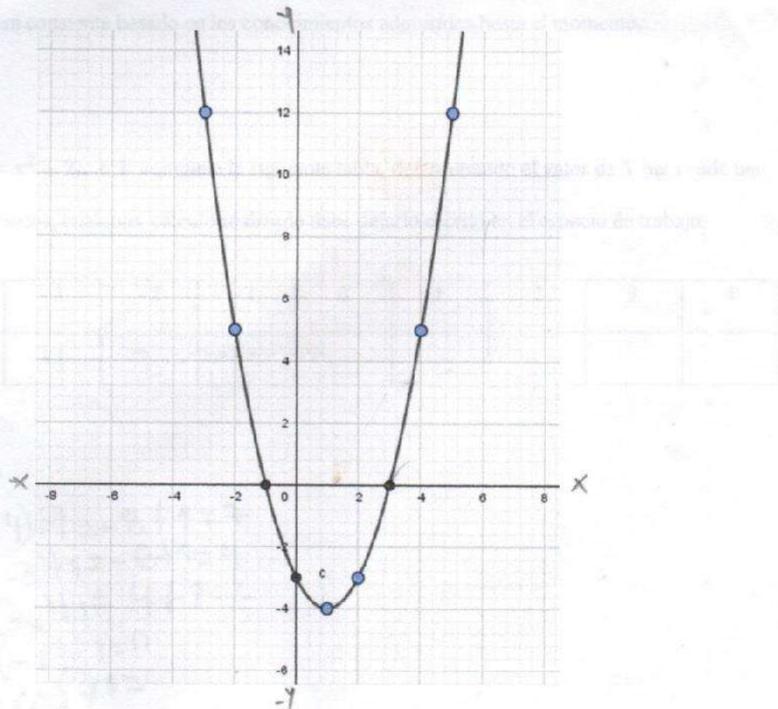
INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Antioquia, Colombia  
Dane: 205890000356 Nit.: 811.022.576-7 Vig.2017  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014



#### Actividad N°4

Observa la gráfica de la función cuadrática, encuentra su ECUACIÓN y escribe en cada espacio los datos solicitados<sup>1</sup>

- Intercepto en X  $(3, -1)$
- Intercepto en Y  $4(-3)$
- Vértice  $(-4, 3)$
- Eje de simetría:  $(12, 12)(5, 5)$



- Ecuación \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Este instrumento fue tomado y adaptado del trabajo "Interpretación de significados de la función cuadrática en un ambiente computacional, desarrollada por estudiantes de II de Bachillerato de la Escuela Normal Mixta "Pedro Nufio" realizado por José Enrique Rivera Pavón. 2009



PRUEBA DIAGNÓSTICA GRADO 9°

**OBJETIVO:** Identificar en los estudiantes, fortalezas, debilidades y necesidades frente a la solución y planteamiento de ecuaciones y al reconocimiento de los elementos característicos de la función cuadrática.

NOMBRES Y APELLIDOS: Dariana Alejandra Isaza Hincapíe

**Indicaciones:** En esta prueba se solicita su valiosa colaboración, para que resuelva cada una de las actividades de manera consciente basado en los conocimientos adquiridos hasta el momento.

**Actividad N°1**

Dada la función  $y = x^2 + 2x + 1$  complete la siguiente tabla, determinando el valor de Y para cada uno de los valores de X dados, cualquier cálculo realizado debe dejarlo escrito en el espacio de trabajo.

X	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
Y	-7	-5	-3	-1	1	3	5	7	9

**Espacio de trabajo**

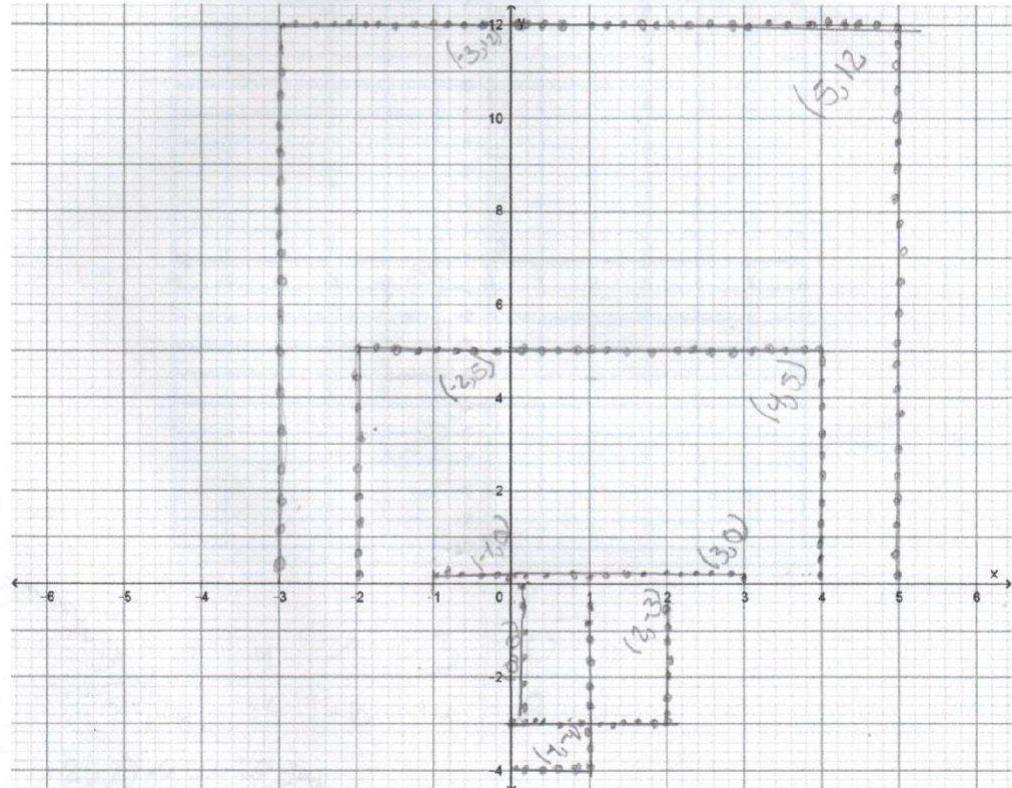
$$\begin{aligned}f(x^2) &= 2(-4) + 1 = -8 + 1 = -7 \\f(x^2) &= 2(-3) + 1 = -6 + 1 = -5 \\f(x^2) &= 2(-2) + 1 = -4 + 1 = -3 \\f(x^2) &= 2(-1) + 1 = -2 + 1 = -1 \\f(x^2) &= 2(0) + 1 = 0 + 1 = 1 \\f(x^2) &= 2(1) + 1 = 2 + 1 = 3 \\f(x^2) &= 2(2) + 1 = 4 + 1 = 5 \\f(x^2) &= 2(3) + 1 = 6 + 1 = 7 \\f(x^2) &= 2(4) + 1 = 8 + 1 = 9\end{aligned}$$



Actividad N° 2

Grafique en el plano cartesiano los puntos que se dan en la siguiente tabla (une los puntos suavemente formando una gráfica)

X	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Y	12	5	0	-3	-4	-3	0	5	12



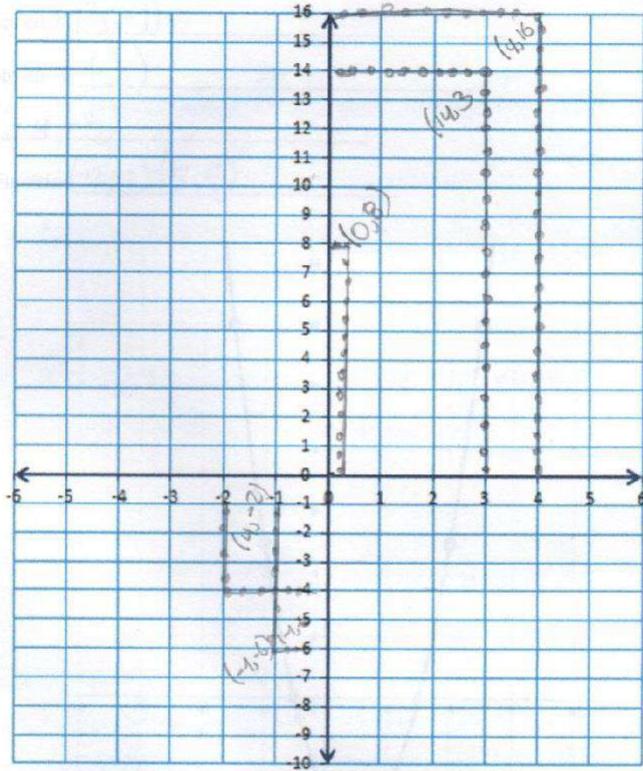


INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Antioquia, Colombia  
Dane: 205890000356 Nit.: 811.022.576-7 Vig.2017  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014



### Actividad N°3

Grafeque la función  $y = x^2 - 2x - 8$  en el plano cartesiano que se presenta a continuación



$x$	-2	4	-1	3	0
$y$	-4	16	-6	14	8

$$f(x) = -2(-2) - 8 = 4 - 8 = -4$$

$$f(x) = -2(4) - 8 = -8 - 8 = -16$$

$$f(x) = -2(-1) - 8 = 2 - 8 = -6$$

$$f(x) = -2(3) - 8 = -6 - 8 = -14$$

$$f(x) = -2(0) - 8 = -0 - 8 = -8$$

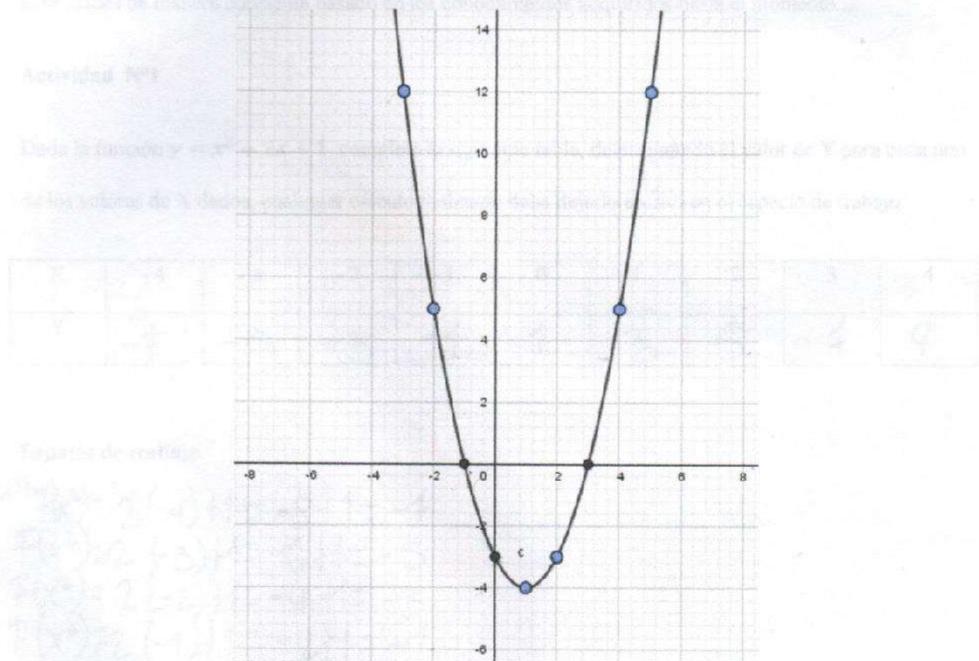
Página 3 de 4



Actividad N°4

Observa la gráfica de la función cuadrática, encuentra su ECUACIÓN y escribe en cada espacio los datos solicitados<sup>1</sup>

- Intercepto en X (3, -1)
- Intercepto en Y (-3)
- Vértice (-4, -3)
- Eje de simetría: (1, 1) (5, 5)



- Ecuación \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Este instrumento fue tomado y adaptado del trabajo "Interpretación de significados de la función cuadrática en un ambiente computacional, desarrollada por estudiantes de II de Bachillerato de la Escuela Normal Mixta "Pedro Núñez" realizado por José Enrique Rivera Pavón. 2009



PRUEBA DIAGNÓSTICA GRADO 9°

**OBJETIVO:** Identificar en los estudiantes, fortalezas, debilidades y necesidades frente a la solución y planteamiento de ecuaciones y al reconocimiento de los elementos característicos de la función cuadrática.

**NOMBRES Y APELLIDOS:** Deyanira Monsalve Escobar

**Indicaciones:** En esta prueba se solicita su valiosa colaboración, para que resuelva cada una de las actividades de manera consciente basado en los conocimientos adquiridos hasta el momento.

**Actividad N°1**

Dada la función  $y = x^2 + 2x + 1$  complete la siguiente tabla, determinando el valor de Y para cada uno de los valores de X dados, cualquier cálculo realizado debe dejarlo escrito en el espacio de trabajo.

X	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
Y		2							

**Espacio de trabajo**

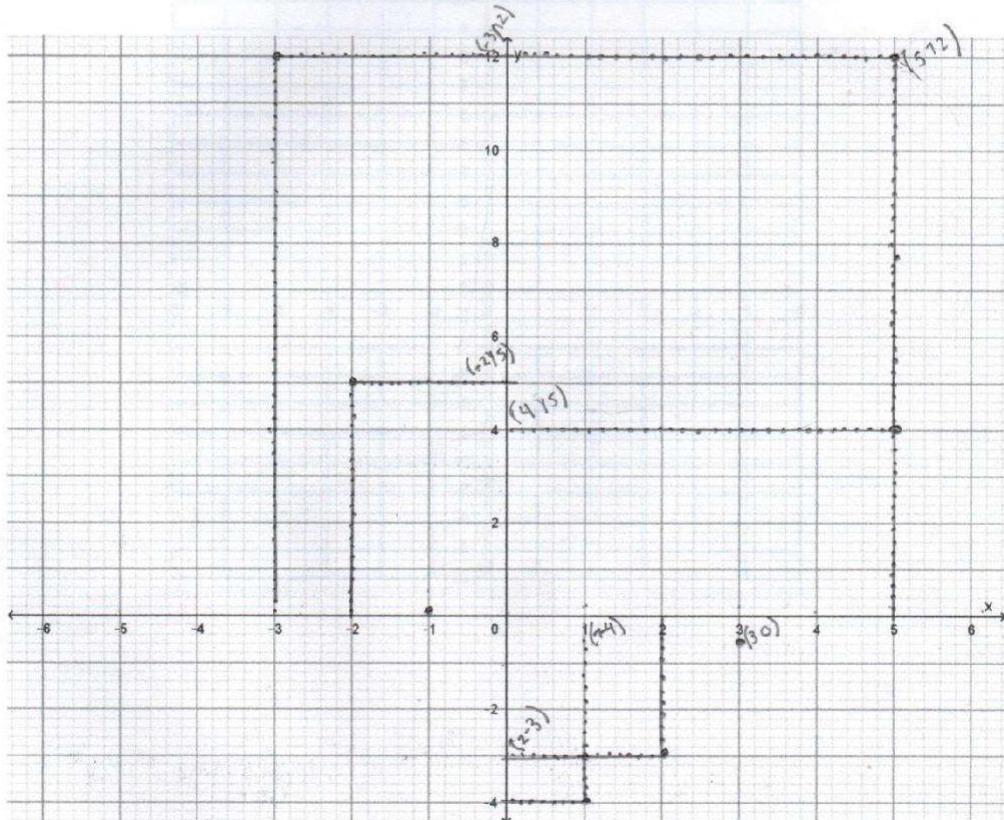
$$y = x^2 + 2x + 1$$



Actividad N° 2

Grafiqe en el plano cartesiano los puntos que se dan en la siguiente tabla (une los puntos suavemente formando una gráfica)

X	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Y	12	5	0	-3	-4	-3	0	5	12



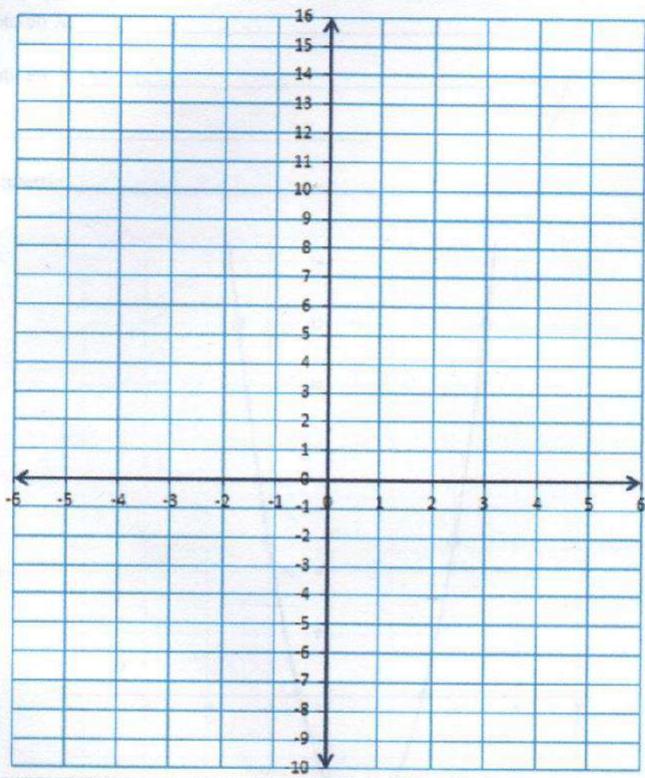


INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Antioquia, Colombia  
Dane: 205890000356 Nit. : 811.022.576-7 Vig.2017  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014



### Actividad N°3

Grafique la función  $y = x^2 - 2x - 8$  en el plano cartesiano que se presenta a continuación



$$y = x^2 - 2x - 8$$

INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Antioquia, Colombia  
Dane: 205890000356 Nit. : 811.022.576-7 Vig.2017  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014



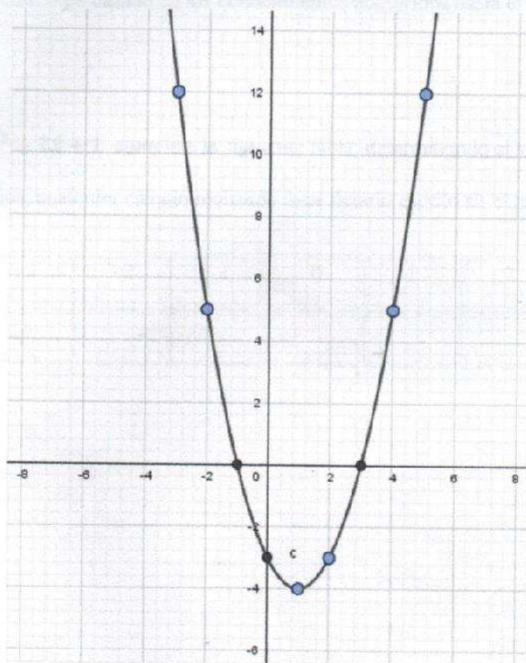
INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Antioquia, Colombia  
Dane: 205890000356 Nit.: 811.022.576-7 Vig.2017  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014



#### Actividad N°4

Observa la gráfica de la función cuadrática, encuentra su ECUACIÓN y escribe en cada espacio los datos solicitados<sup>1</sup>

- Intercepto en X 3, -1
- Intercepto en Y -3
- Vértice -4
- Eje de simetría: 7, 15, 5, 5



- Ecuación \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Este instrumento fue tomado y adaptado del trabajo "Interpretación de significados de la función cuadrática en un ambiente computacional, desarrollada por estudiantes de II de Bachillerato de la Escuela Normal Mixta "Pedro Nufio" realizado por José Enrique Rivera Pavón. 2009



INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Antioquia, Colombia  
Dane: 205890000356 Nit.: 811.022.576-7 Vig.2017  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014



### PRUEBA DIAGNÓSTICA GRADO 9°

**OBJETIVO:** Identificar en los estudiantes, fortalezas, debilidades y necesidades frente a la solución y planteamiento de ecuaciones y al reconocimiento de los elementos característicos de la función cuadrática.

**NOMBRES Y APELLIDOS:** Kelly Jimena García Alvarez

**Indicaciones:** En esta prueba se solicita su valiosa colaboración, para que resuelva cada una de las actividades de manera consiente basado en los conocimientos adquiridos hasta el momento.

#### Actividad N°1

Dada la función  $y = x^2 + 2x + 1$  complete la siguiente tabla, determinando el valor de Y para cada uno de los valores de X dados, cualquier cálculo realizado debe dejarlo escrito en el espacio de trabajo.

X	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
Y	9	8	7	6	0	-6	-7	-8	-9

#### Espacio de trabajo

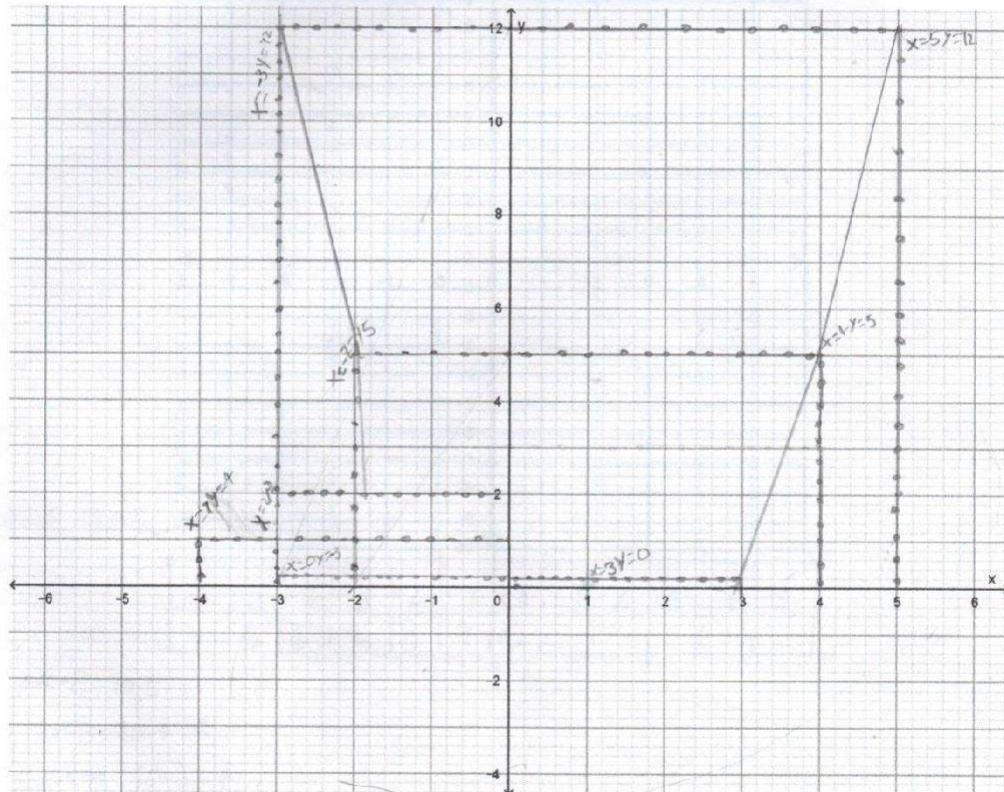
$$\begin{aligned}Y &= (x^2) + 2x + (1) = 5x - 4 = 9 \\Y &= (x^2) + 2x + (1) = 5x - 3 = 8 \\Y &= (x^2) + 2x + (1) = 5x - 2 = 7 \\Y &= (x^2) + 2x + (1) = 5x - 7 = 6 \\Y &= (x^2) + 2x + (1) = 5x + 0 = 0 \\Y &= (x^2) + 2x + (1) = 5x + 7 = -6 \\Y &= (x^2) + 2x + (1) = 5x + 2 = -7 \\Y &= (x^2) + 2x + (1) = 5x + 3 = -8 \\Y &= (x^2) + 2x + (1) = 5x + 4 = -9\end{aligned}$$



Actividad N° 2

Grafiqe en el plano cartesiano los puntos que se dan en la siguiente tabla (une los puntos suavemente formando una gráfica)

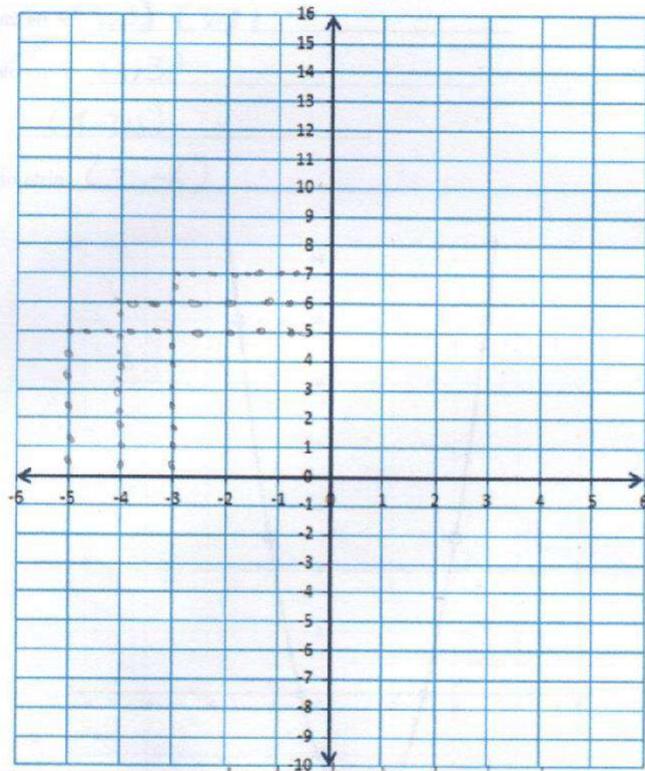
X	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Y	12	5	0	-3	-4	-3	0	5	12





Actividad N°3

Grafeque la función  $y = x^2 - 2x - 8$  en el plano cartesiano que se presenta a continuación



X =	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Y =	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5

$$f(x) = (x^2) - 2x - 8 = 70 - 5 = 5$$

$$f(x) = (x^2) - 2x - 8 = 70 - 4 = 6$$

$$f(x) = (x^2) - 2x - 8 = 70 - 3 = 7$$

$$f(x) = (x^2) - 2x - 8 = 70 - 2 = 8$$

$$f(x) = (x^2) - 2x - 8 = 70 - 1 = 9$$

$$f(x) = (x^2) - 2x - 8 = 70 - 0 = 0$$

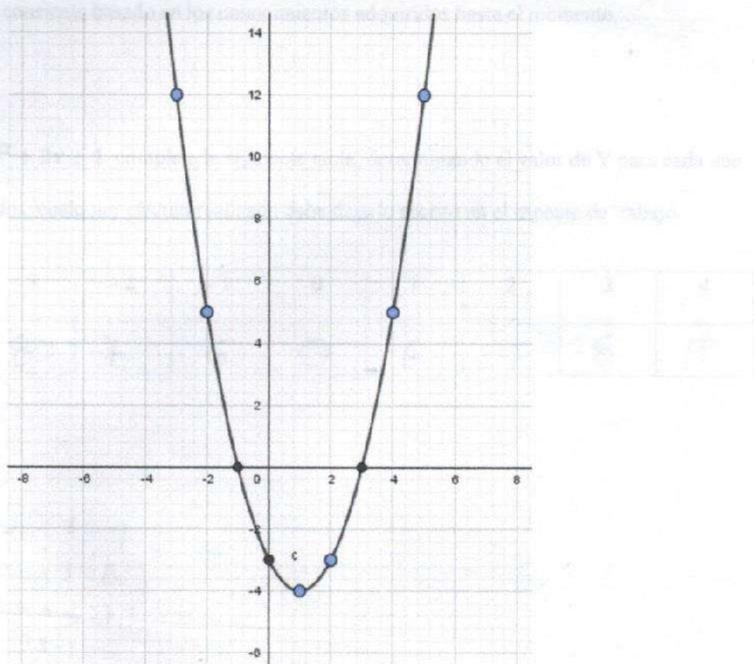
$$f(x) = (x^2) - 2x - 8 = 70 - 5 = 5$$



Actividad N°4

Observa la gráfica de la función cuadrática, encuentra su ECUACIÓN y escribe en cada espacio los datos solicitados<sup>1</sup>

- Intercepto en X (3,3) (3,7)
- Intercepto en Y (3,3)
- Vértice (-1,-2)
- Eje de simetría: (2,-6)



- Ecuación \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Este instrumento fue tomado y adaptado del trabajo "Interpretación de significados de la función cuadrática en un ambiente computacional, desarrollada por estudiantes de II de Bachillerato de la Escuela Normal Mixta "Pedro Nufio" realizado por José Enrique Rivera Pavón. 2009



PRUEBA DIAGNÓSTICA GRADO 9°

**OBJETIVO:** Identificar en los estudiantes, fortalezas, debilidades y necesidades frente a la solución y planteamiento de ecuaciones y al reconocimiento de los elementos característicos de la función cuadrática.

**NOMBRES Y APELLIDOS:** Jhon Jaider Marin

**Indicaciones:** En esta prueba se solicita su valiosa colaboración, para que resuelva cada una de las actividades de manera consciente basado en los conocimientos adquiridos hasta el momento.

**Actividad N°1**

Dada la función  $y = x^2 + 2x + 1$  complete la siguiente tabla, determinando el valor de Y para cada uno de los valores de X dados, cualquier cálculo realizado debe dejarlo escrito en el espacio de trabajo.

X	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
Y	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5

**Espacio de trabajo**

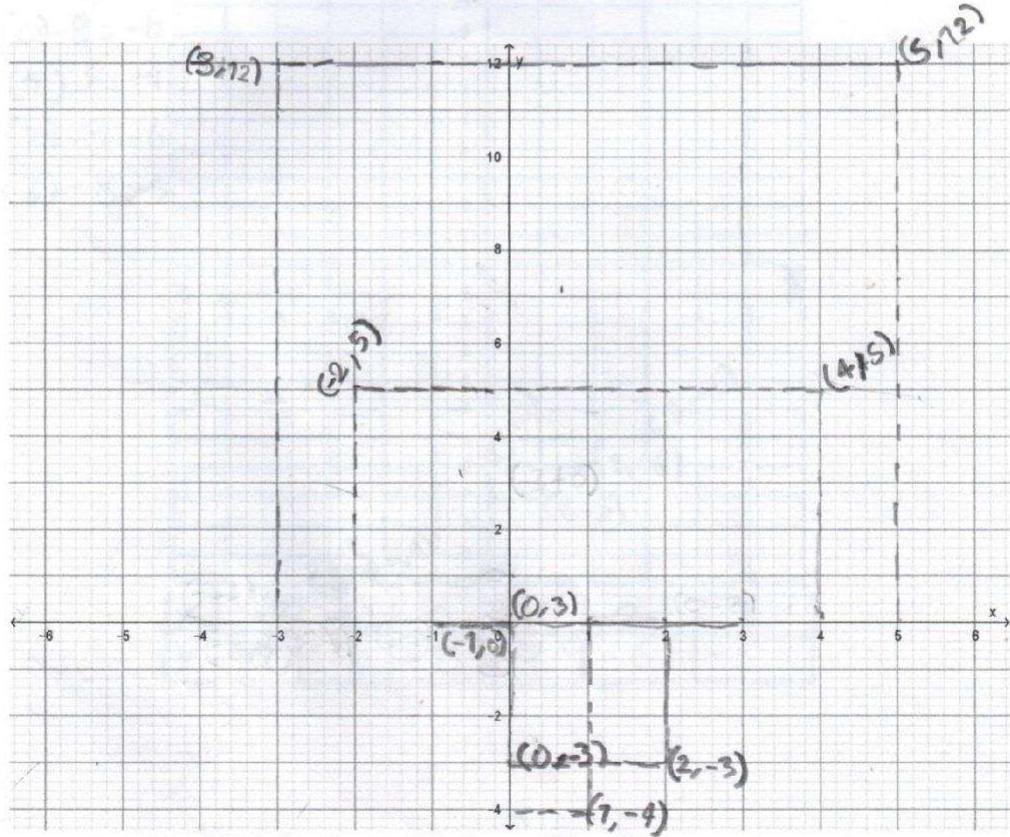
$$\begin{aligned}(f) Y &= x^2(-4) + 1 = +3 \\(f) Y &= x^2(-3) + 1 = -2 \\(f) Y &= x^2(-2) + 1 = -1 \\(f) Y &= x^2(-1) + 1 = 0 \\(f) Y &= x^2(0) + 1 = 1 \\(f) Y &= x^2(1) + 1 = 2 \\(f) Y &= x^2(2) + 1 = 3 \\(f) Y &= x^2(3) + 1 = 4 \\(f) Y &= x^2(4) + 1 = 5\end{aligned}$$



Actividad N° 2

Grafiqe en el plano cartesiano los puntos que se dan en la siguiente tabla (une los puntos suavemente formando una gráfica)

X	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Y	12	5	0	-3	-4	-3	0	5	12

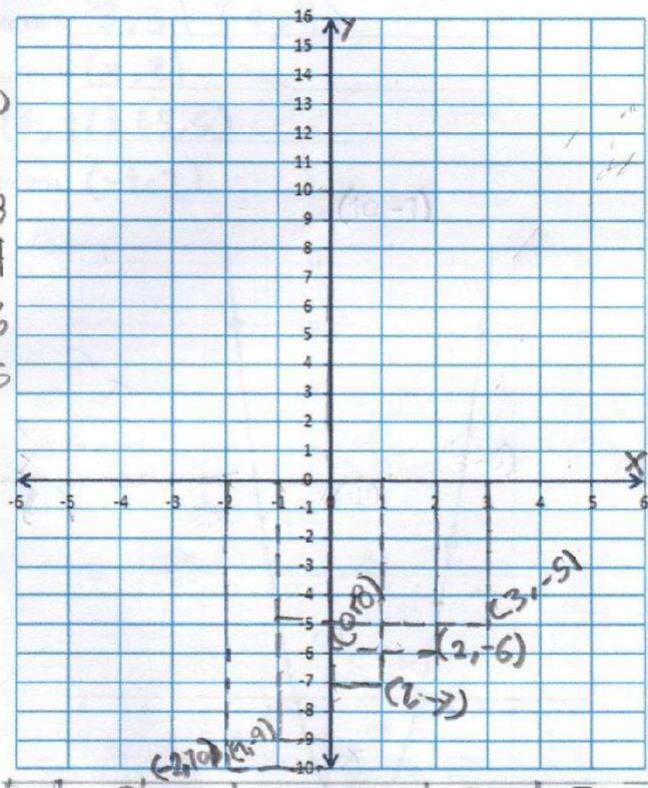




Actividad N°3

Grafique la función  $y = x^2 - 2x - 8$  en el plano cartesiano que se presenta a continuación

- (f)  $y = x^2 - 2x - 8 = 10$   
(f)  $y = x^2 - 2x - 8 = 9$   
(f)  $y = x^2 - 2x - 8 = -8$   
(f)  $y = x^2 - 2x - 8 = -7$   
(f)  $y = x^2 - 2x - 8 = -6$   
(f)  $y = x^2 - 2x - 8 = -5$



x	-2	-1	0	1	2	3
y	10	9	-8	-7	-6	-5

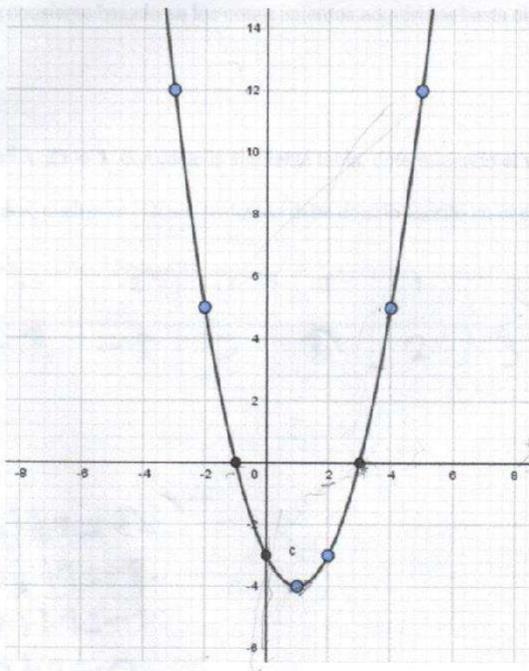
Este instrumento fue diseñado y elaborado del trabajo "Interpretación de significados en la resolución de problemas matemáticos: desarrollo y evaluación de estrategias de resolución de problemas matemáticos en la etapa primaria" elaborado por estudiantes de la Maestría en Desarrollo de la Escuela Normal Superior "Pedro Nel Gómez" - Universidad Popular Benito Juárez, Popayán, 2009.



Actividad N°4

Observa la gráfica de la función cuadrática, encuentra su ECUACIÓN y escribe en cada espacio los datos solicitados<sup>1</sup>

- Intercepto en X (3, 3) (1, 3)
- Intercepto en Y (3, 2)
- Vértice (4, 12) (5, 5)
- Eje de simetría: (-4, 1)



- Ecuación \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Este instrumento fue tomado y adaptado del trabajo "Interpretación de significados de la función cuadrática en un ambiente computacional, desarrollada por estudiantes de II de Bachillerato de la Escuela Normal Mixta "Pedro Nufio" realizado por José Enrique Rivera Pavón. 2009



PRUEBA DIAGNÓSTICA GRADO 9°

**OBJETIVO:** Identificar en los estudiantes, fortalezas, debilidades y necesidades frente a la solución y planteamiento de ecuaciones y al reconocimiento de los elementos característicos de la función cuadrática.

**NOMBRES Y APELLIDOS:** Jenny Alejandra Bustamante Agudelo.

**Indicaciones:** En esta prueba se solicita su valiosa colaboración, para que resuelva cada una de las actividades de manera consciente basado en los conocimientos adquiridos hasta el momento.

**Actividad N°1**

Dada la función  $y = x^2 + 2x + 1$  complete la siguiente tabla, determinando el valor de Y para cada uno de los valores de X dados, cualquier cálculo realizado debe dejarlo escrito en el espacio de trabajo.

X	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
Y	9	4	1	2	1	4	9	16	25

**Espacio de trabajo**

$$y = -4^2 + 2(-4) + 1 = 16 + 8 - 8 + 1 = y = 9$$

$$y = -3^2 + 2(-3) + 1 = 9 + 6 + 1 = -4$$

$$y = -2^2 + 2(-2) + 1 = 4 - 4 = 0 + 1 = 1 = y = 1$$

$$y = -1^2 + 2(-1) + 1 = 1 - 2 = 1 + 1 = 2 = y = 2$$

$$y = 0^2 + 2(0) + 1 = 0 + 0 = 0 + 1 = 1 = y = 1$$

$$y = 1^2 + 2(1) + 1 = 1 + 2 = 3 + 1 = y = 4$$

$$y = 2^2 + 2(2) + 1 = 4 + 4 = 8 + 1 = y = 9$$

$$y = 3^2 + 2(3) + 1 = 9 + 6 = 15 + 1 = y = 16$$

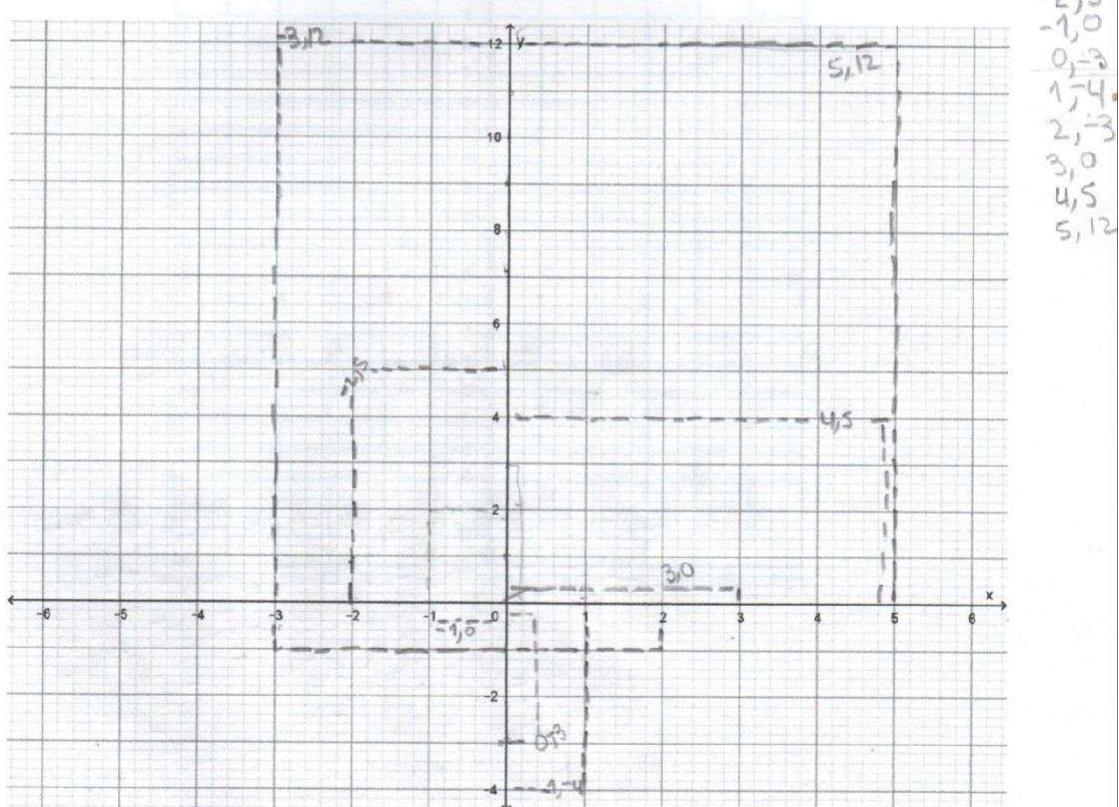
$$y = 4^2 + 2(4) + 1 = 16 + 8 = 24 + 1 = y = 25.$$



Actividad N° 2

Grafiqe en el plano cartesiano los puntos que se dan en la siguiente tabla (une los puntos suavemente formando una gráfica)

X	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Y	12	5	0	-3	-4	-3	0	5	12



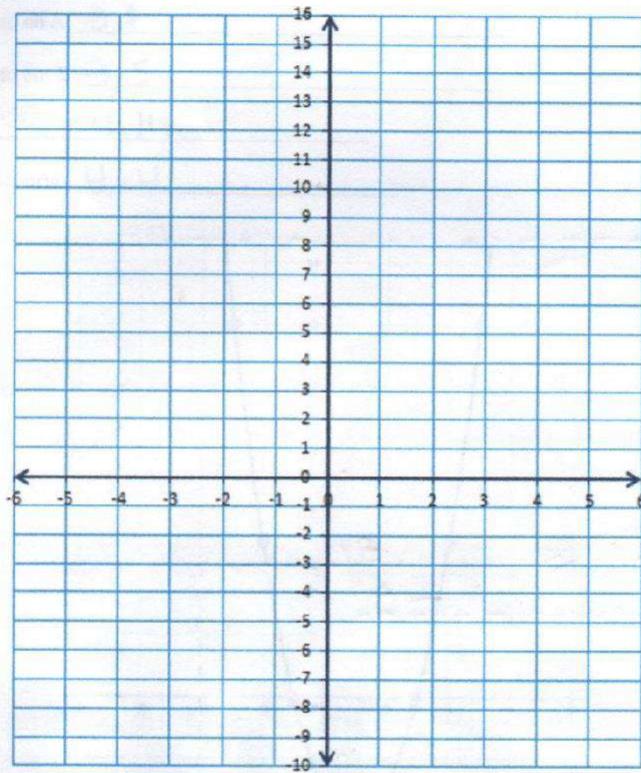


INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Antioquia, Colombia  
Dane: 205890000356 Nit. : 811.022.576-7 Vig.2017  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014



### Actividad N°3

Grafique la función  $y = x^2 - 2x - 8$  en el plano cartesiano que se presenta a continuación



INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Colombia  
Dane: 205890000356 Nit. : 811.022.576-7 Vig.2017  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014



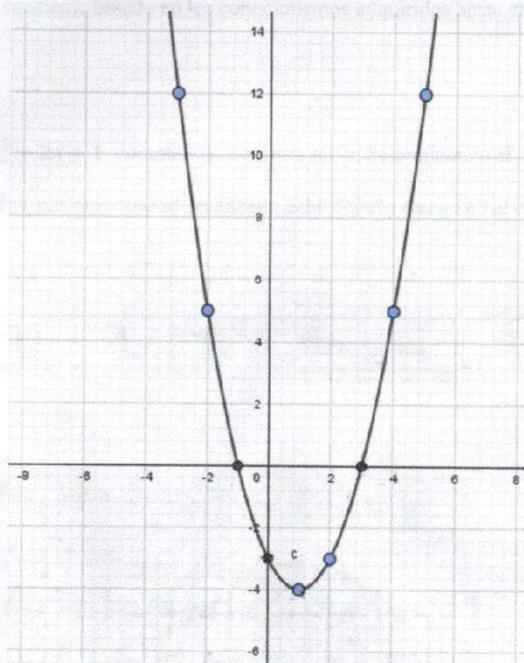
INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Antioquia, Colombia  
Dane: 205890000356 Nit. : 811.022.576-7 Vig.2017  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014



#### Actividad N°4

Observa la gráfica de la función cuadrática, encuentra su ECUACIÓN y escribe en cada espacio los datos solicitados<sup>1</sup>

- Intercepto en X 3,4
- Intercepto en Y -3,5
- Vértice -4,14
- Eje de simetría: 4,4



- Ecuación \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Este instrumento fue tomado y adaptado del trabajo "Interpretación de significados de la función cuadrática en un ambiente computacional, desarrollada por estudiantes de II de Bachillerato de la Escuela Normal Mixta "Pedro Nufio" realizado por José Enrique Rivera Pavón. 2009



PRUEBA DIAGNÓSTICA GRADO 9º

**OBJETIVO:** Identificar en los estudiantes, fortalezas, debilidades y necesidades frente a la solución y planteamiento de ecuaciones y al reconocimiento de los elementos característicos de la función cuadrática.

**NOMBRES Y APELLIDOS:** Katherine Vergara Guerra

**Indicaciones:** En esta prueba se solicita su valiosa colaboración, para que resuelva cada una de las actividades de manera consciente basado en los conocimientos adquiridos hasta el momento.

**Actividad N°1**

Dada la función  $y = x^2 + 2x + 1$  complete la siguiente tabla, determinando el valor de Y para cada uno de los valores de X dados, cualquier cálculo realizado debe dejarlo escrito en el espacio de trabajo.

X	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
Y	-2	-1	-3	-4	0	1	3	7	2

**Espacio de trabajo**

$$y = x^2 + 2x + 1$$

$$x = -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4$$

$$y = -2, -1, -3, -4, 0, 1, 3, 7, 2$$

$$x^2 + 2x + 1 = x^2 + 8x + 2$$

$$y = -2, -1, -3, -4$$

$$y = -4, -3, -2, -1$$

$$y = -2, -3, -4, -7$$

$$y = -2, -1, -3, -4, 0, 1, 3, 7, 2$$

$$y = 2x^2 + 2x + 1$$

$$(x) = -4, -3, -2, -1$$

$$(x) = -1, 2, 3, 4$$

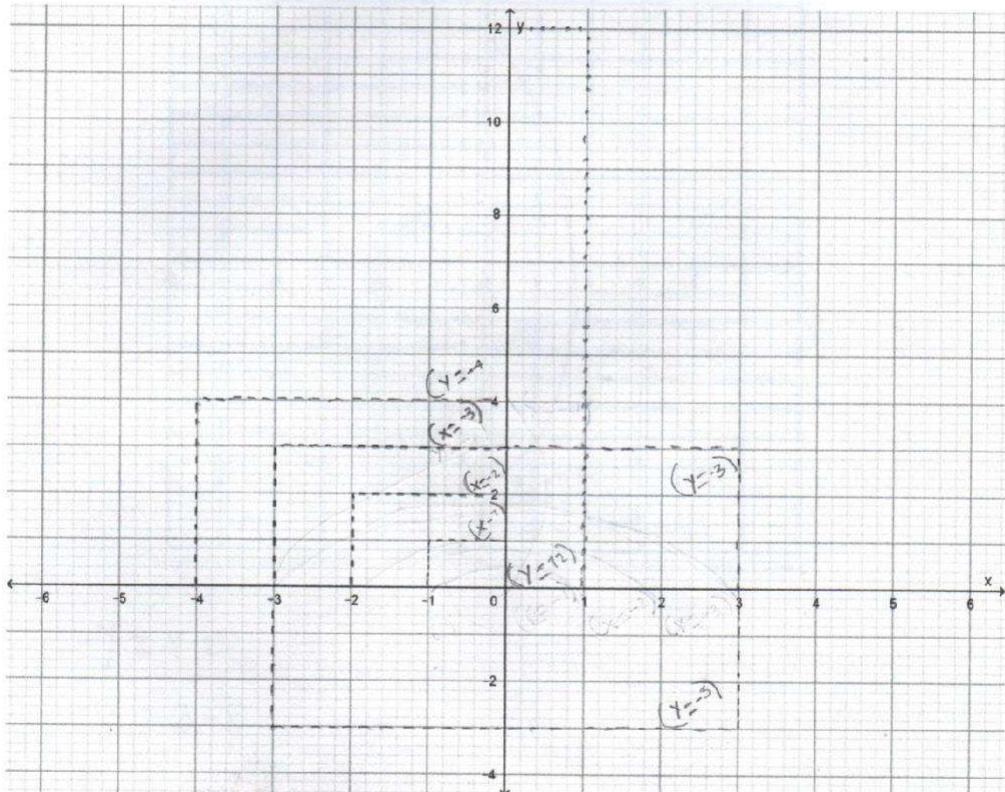
$$(x) = -3, -2, -1, 4$$



Actividad N° 2

Grafeque en el plano cartesiano los puntos que se dan en la siguiente tabla (une los puntos suavemente formando una gráfica)

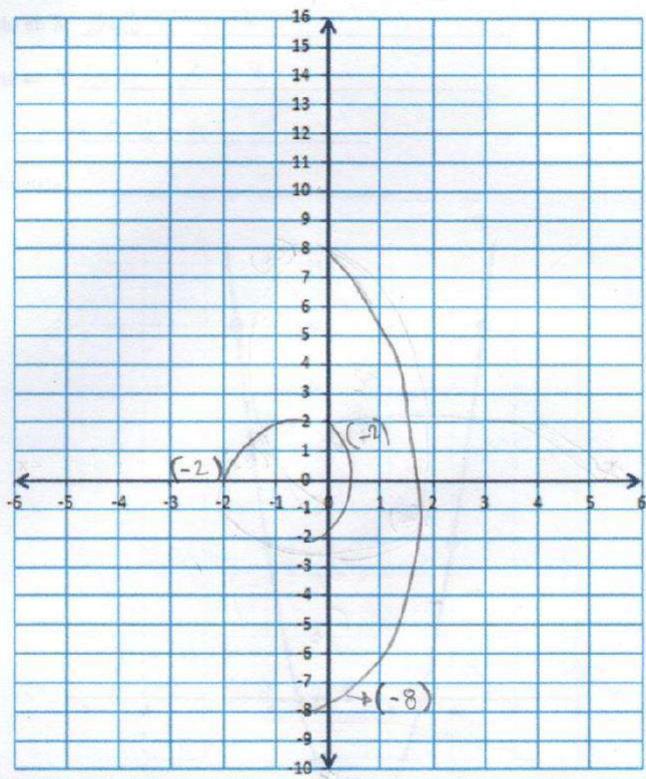
X	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Y	12	5	0	-3	-4	-3	0	5	12





Actividad N°3

Grafique la función  $y = x^2 - 2x - 8$  en el plano cartesiano que se presenta a continuación



$$y = x^2$$

$$x = 2 - 8$$

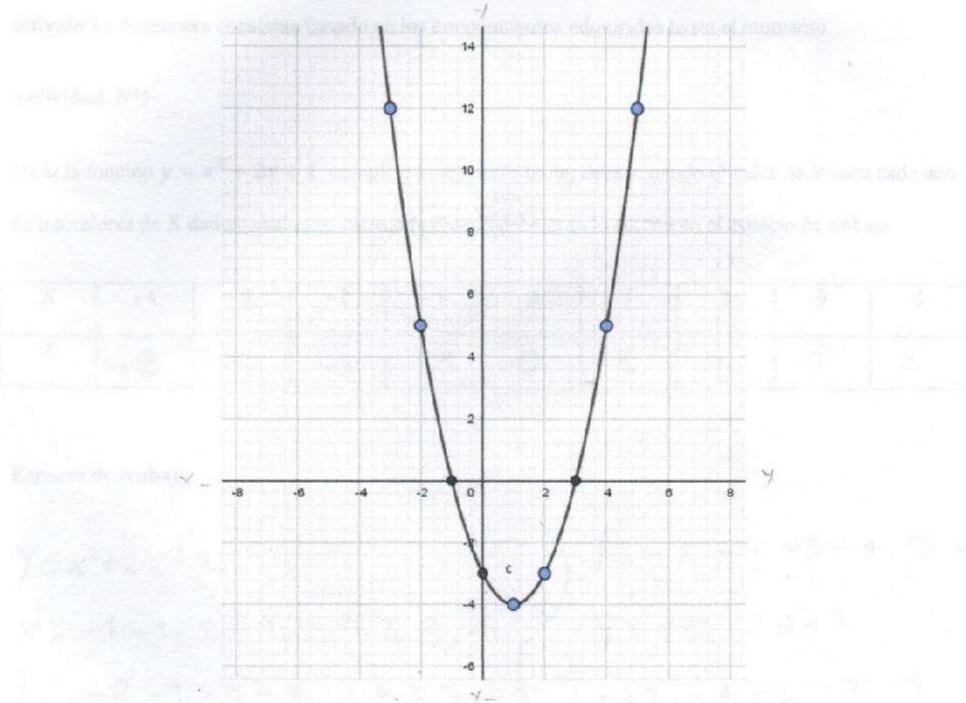
$$y = x^2 - 2x - 8$$



Actividad N°4

Observa la gráfica de la función cuadrática, encuentra su ECUACIÓN y escribe en cada espacio los datos solicitados<sup>1</sup>

- Intercepto en X 3.2 - 7 - 2
- Intercepto en Y 3.2 - 2 - 7
- Vértice 0 - 4 C 2 - 4
- Eje de simetría: \_\_\_\_\_



- Ecuación \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Este instrumento fue tomado y adaptado del trabajo "Interpretación de significados de la función cuadrática en un ambiente computacional, desarrollada por estudiantes de II de Bachillerato de la Escuela Normal Mixta "Pedro Nufio" realizado por José Enrique Rivera Pavón. 2009

## Anexo 7. Evidencia estudiantes prueba final



INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Antioquia, Colombia  
Dane: 205890000356 Nit.: 811.022.576-7 Vig. 2018  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014



### PRUEBA DIAGNÓSTICA FINAL GRADO 10°

**OBJETIVO:** Establecer el impacto que generó las estrategias didácticas utilizadas para el aprendizaje de la función cuadrática.

NOMBRES Y APELLIDOS: Juan Carlos Arcos Echeverría

**Indicaciones:** En esta prueba se solicita su valiosa colaboración, para que resuelva cada una de las actividades de manera consiente basado en los conocimientos adquiridos hasta el momento.

#### Actividad N°1

Dada la función  $y = x^2 + 2x + 1$  complete la siguiente tabla, determinando el valor de Y para cada uno de los valores de X dados, cualquier cálculo realizado debe dejarlo escrito en el espacio de trabajo.

X	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
Y	9	4	1	0	1	4	9	16	25

#### Espacio de trabajo

$$y = x^2 + 2x + 1$$

$$f(-4) = (-4)^2 + 2(-4) + 1 = 16 - 8 + 1 = 77 - 8 = 9$$

$$f(-3) = (-3)^2 + 2(-3) + 1 = 9 - 6 + 1 = 10 - 6 = 4$$

$$f(-2) = (-2)^2 + 2(-2) + 1 = 4 - 4 + 1 = 5 - 4 = 1$$

$$f(-1) = (-1)^2 + 2(-1) + 1 = 1 - 2 + 1 = 2 - 2 = 0$$

$$f(0) = (0)^2 + 2(0) + 1 = 0 + 0 + 1 = 1$$

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

$$f(2) = (2)^2 + 2(2) + 1 = 4 + 4 + 1 = 8 + 1 = 9$$

$$f(3) = (3)^2 + 2(3) + 1 = 9 + 6 + 1 = 16$$

$$f(4) = (4)^2 + 2(4) + 1 = 16 + 8 + 1 = 25$$

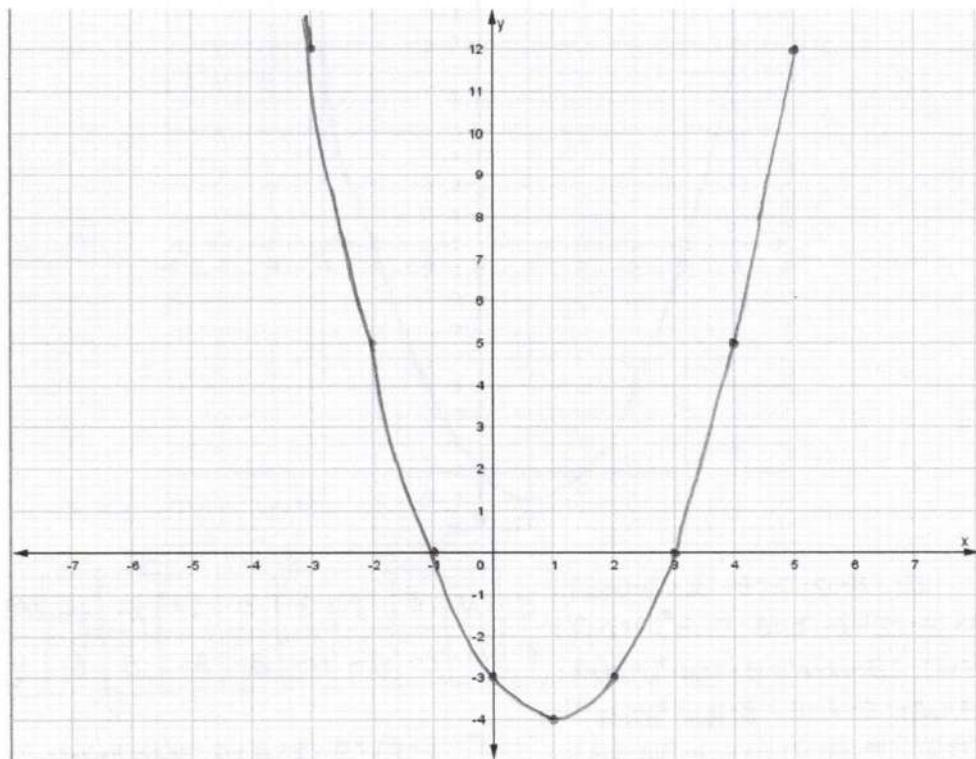
Página 1 de 4



Actividad N° 2

Grafeque en el plano cartesiano los puntos que se dan en la siguiente tabla (une los puntos suavemente formando una gráfica)

X	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Y	12	5	0	-3	-4	-3	0	5	12

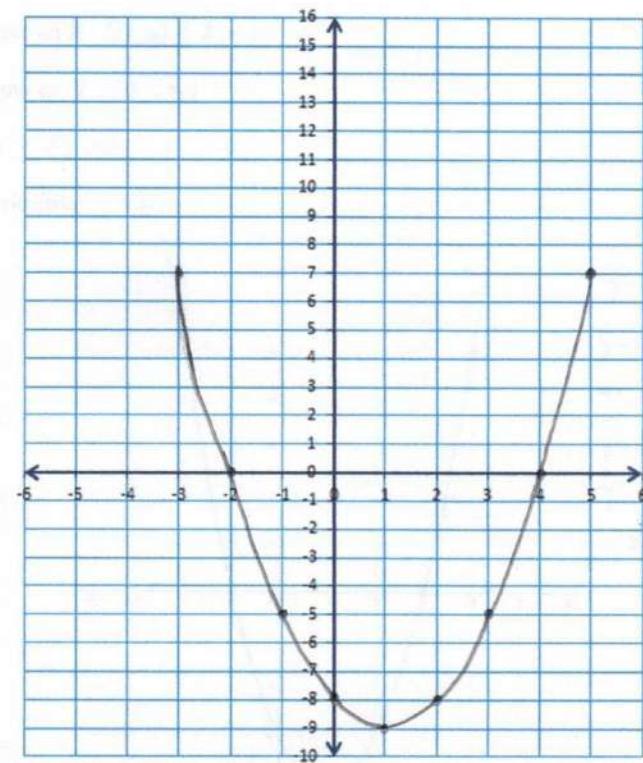




Actividad N°3

Grafique la función  $y = x^2 - 2x - 8$  en el plano cartesiano que se presenta a continuación

los datos relevantes.



$f(x)$	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
$y$	3	0	-5	-8	-9	-8	-5	0	7

$$f(0) = (0)^2 - 2(0) - 8 = 0 - 0 - 8 = -8$$

$$f(1) = (1)^2 - 2(1) - 8 = 1 - 2 - 8 = -10 + 1 = -9$$

$$f(2) = (2)^2 - 2(2) - 8 = 4 - 4 - 8 = -12 + 4 = -8$$

$$f(3) = (3)^2 - 2(3) - 8 = 9 - 6 - 8 = 11 - 14 = -5$$

$$f(4) = (4)^2 - 2(4) - 8 = 16 - 8 - 8 = 8 - 8 = 0$$

$$f(5) = (5)^2 - 2(5) - 8 = 25 - 10 - 8 = 15 - 8 = 7$$

$$f(-3) = (-3)^2 - 2(-3) - 8 = 9 + 6 - 8 = 15 - 8 = 7$$

$$f(-2) = (-2)^2 - 2(-2) - 8 = 4 + 4 - 8 = 8 - 8 = 0$$

$$f(-1) = (-1)^2 - 2(-1) - 8 = 1 + 2 - 8 = 3 - 8 = -5$$

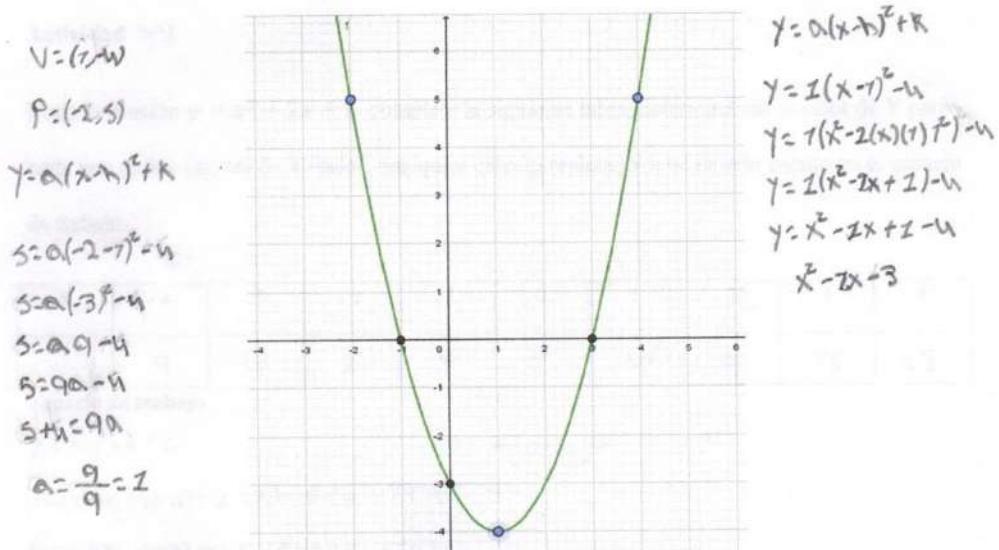
Página 3 de 4



Actividad N°4

Observa la gráfica de la función cuadrática, encuentra su ECUACIÓN y escribe en cada espacio los datos solicitados<sup>1</sup>

- Intercepto en X (-1, 0) (3, 0)
- Intercepto en Y (0, -3)
- Vértice (1, -4)
- Eje de simetría:  $x = 1$



- Ecuación  $x^2 - 2x - 3$

<sup>1</sup> Este instrumento fue tomado y adaptado del trabajo "Interpretación de significados de la función cuadrática en un ambiente computacional, desarrollada por estudiantes de II de Bachillerato de la Escuela Normal Mixta "Pedro Nufio", realizado por José Enrique Rivera Pavón. 2009



PRUEBA DIAGNÓSTICA FINAL GRADO 10°

**OBJETIVO:** Establecer el impacto que generó las estrategias didácticas utilizadas para el aprendizaje de la función cuadrática.

NOMBRES Y APELLIDOS: Geraldine Taborda Gómez

**Indicaciones:** En esta prueba se solicita su valiosa colaboración, para que resuelva cada una de las actividades de manera consiente basado en los conocimientos adquiridos hasta el momento.

**Actividad N°1**

Dada la función  $y = x^2 + 2x + 1$  complete la siguiente tabla, determinando el valor de Y para cada uno de los valores de X dados, cualquier cálculo realizado debe dejarlo escrito en el espacio de trabajo.

X	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
Y	9	4	1	0	1	4	9	16	25

**Espacio de trabajo**

$$y = (-4)^2 + 2(-4) + 1$$

$$y = 16 - 8 + 1$$

$$y = 9$$

$$y = (-3)^2 + 2(-3) + 1$$

$$y = 9 - 6 + 1$$

$$y = 4$$

$$y = (-2)^2 + 2(-2) + 1$$

$$y = 4 - 4 + 1$$

$$y = 1$$

$$y = (-1)^2 + 2(-1) + 1$$

$$y = 1 - 2 + 1$$

$$y = 0$$

$$y = (0)^2 + 2(0) + 1$$

$$y = 0 + 0 + 1$$

$$y = 1$$

$$y = (1)^2 + 2(1) + 1$$

$$y = 1 + 2 + 1$$

$$y = 4$$

$$y = (2)^2 + 2(2) + 1$$

$$y = 4 + 4 + 1$$

$$y = 9$$

$$y = (3)^2 + 2(3) + 1$$

$$y = 9 + 6 + 1$$

$$y = 16$$

$$y = (4)^2 + 2(4) + 1$$

$$y = 16 + 8 + 1$$

$$y = 25$$



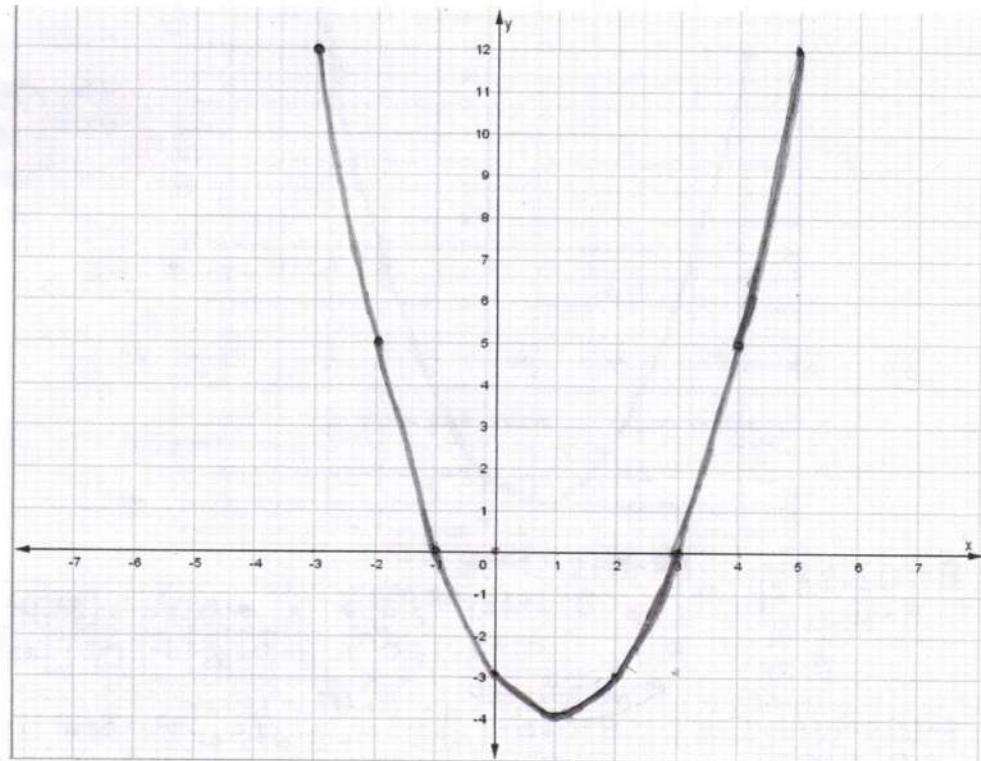
INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR.  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Antioquia, Colombia  
Dane: 205890000356 Nit.: 811.022.576-7 Vig. 2018  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014



Actividad N° 2

Grafique en el plano cartesiano los puntos que se dan en la siguiente tabla (une los puntos suavemente formando una gráfica)

X	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Y	12	5	0	-3	-4	-3	0	5	12



Página 2 de 4

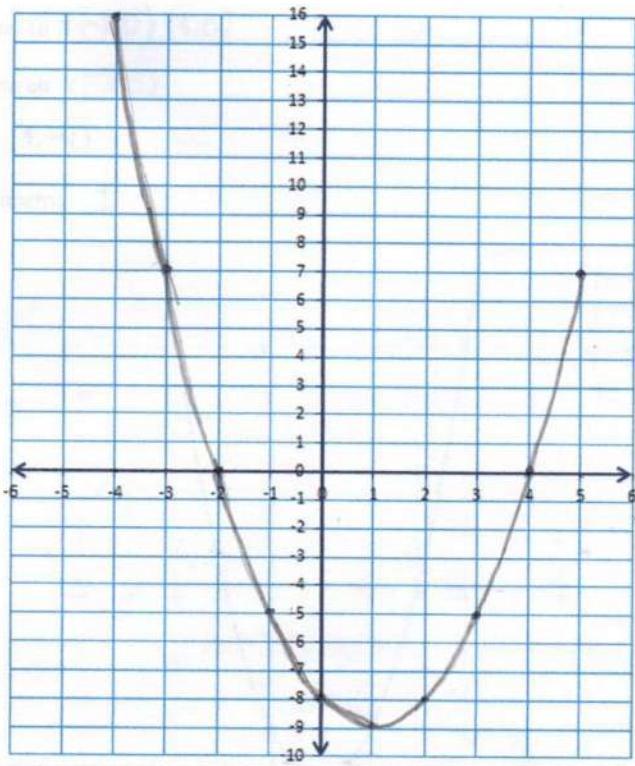


INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Antioquia, Colombia  
Dane: 205890000356 Nit. : 811.022.576-7 Vig. 2018  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014



### Actividad N°3

Grafique la función  $y = x^2 - 2x - 8$  en el plano cartesiano que se presenta a continuación



x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
y	16	7	0	-5	-8	-9	-8	-5	0	7

$$y = (-4)^2 - 2(-4) - 8$$

$$y = 16 + 8 - 8$$

$$y = 16$$

$$y = (-3)^2 - 2(-3) - 8$$

$$y = 9 + 6 - 8$$

$$y = 7$$

$$y = (-2)^2 - 2(-2) - 8$$

$$y = 4 + 4 - 8$$

$$y = 0$$

$$y = (0)^2 - 2(0) - 8$$

$$y = 0 + 0 - 8$$

$$y = -8$$

$$y = (-1)^2 - 2(-1) - 8$$

$$y = 1 - 2 - 8$$

$$y = -9$$

$$y = (1)^2 - 2(1) - 8$$

$$y = -5$$

$$y = -8$$

$$y = (2)^2 - 2(2) - 8$$

$$y = 4 - 4 - 8$$

$$y = -8$$

$$y = (3)^2 - 2(3) - 8$$

$$y = 9 - 6 - 8$$

$$y = -5$$

$$y = (4)^2 - 2(4) - 8$$

$$y = 16 - 8 - 8$$

$$y = 0$$

$$y = (5)^2 - 2(5) - 8$$

$$y = 25 - 10 - 8$$

$$y = 7$$



Actividad N°4

Observa la gráfica de la función cuadrática, encuentra su ECUACIÓN y escribe en cada espacio los datos solicitados<sup>1</sup>

- Intercepto en X (-1,0) (3,0)
- Intercepto en Y (0,-3)
- Vértice (1,-4)
- Eje de simetría: 1

$$y = a(x-h)^2 + k$$

$$V(1, -4)$$

$$P(-2, 5)$$

$$5 = a(-2-1)^2 - 4$$

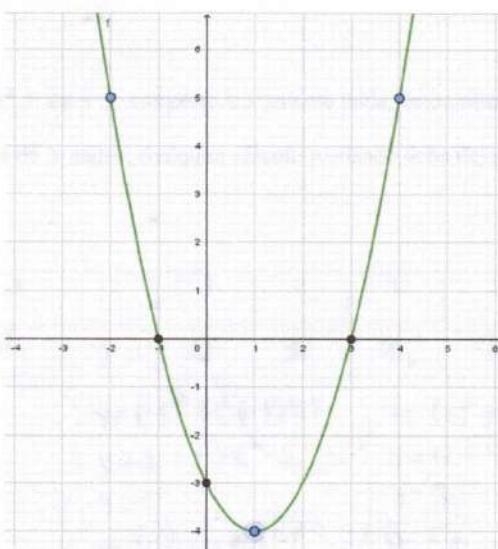
$$5 = a(-3)^2 - 4$$

$$5 = 9a - 4$$

$$5+4 = 9a$$

$$a = \frac{9}{9} = 1$$

$$a = 1$$



$$y = 1(x-1)^2 - 4$$

$$y = 1(x-1)^2 - 4$$

$$y = 1x^2 - 2x + 1 - 4$$

$$y = 1x^2 - 2x - 3$$

- Ecuación  $y = x^2 - 2x - 3$

<sup>1</sup> Este instrumento fue tomado y adaptado del trabajo "Interpretación de significados de la función cuadrática en un ambiente computacional, desarrollada por estudiantes de II de Bachillerato de la Escuela Normal Mixta "Pedro Nufio" realizado por José Enrique Rivera Pavón. 2009



INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Antioquia, Colombia  
Dane: 205890000356 Nit.: 811.022.576-7 Vig. 2018  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014



### PRUEBA DIAGNÓSTICA FINAL GRADO 10°

**OBJETIVO:** Establecer el impacto que generó las estrategias didácticas utilizadas para el aprendizaje de la función cuadrática.

**NOMBRES Y APELLIDOS:** Varly Alexandra Durango Serna

**Indicaciones:** En esta prueba se solicita su valiosa colaboración, para que resuelva cada una de las actividades de manera consciente basado en los conocimientos adquiridos hasta el momento.

#### Actividad N°1

Dada la función  $y = x^2 + 2x + 1$  complete la siguiente tabla, determinando el valor de Y para cada uno de los valores de X dados, cualquier cálculo realizado debe dejarlo escrito en el espacio de trabajo.

X	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
Y	9	4	1	0	1	4	9	16	25

#### Espacio de trabajo

$$y = (-4)^2 + 2(-4) + 1 = 16 - 8 + 1 = 9$$

$$y = (-3)^2 + 2(-3) + 1 = 9 - 6 + 1 = 4$$

$$y = (-2)^2 + 2(-2) + 1 = 4 - 4 + 1 = 1$$

$$y = (-1)^2 + 2(-1) + 1 = 1 - 2 + 1 = 0$$

$$y = (0)^2 + 2(0) + 1 = 0 + 0 + 1 = 1$$

$$y = (1)^2 + 2(1) + 1 = 1 + 2 + 1 = 4$$

$$y = (2)^2 + 2(2) + 1 = 4 + 4 + 1 = 9$$

$$y = (3)^2 + 2(3) + 1 = 9 + 6 + 1 = 16$$

$$y = (4)^2 + 2(4) + 1 = 16 + 8 + 1 = 25$$

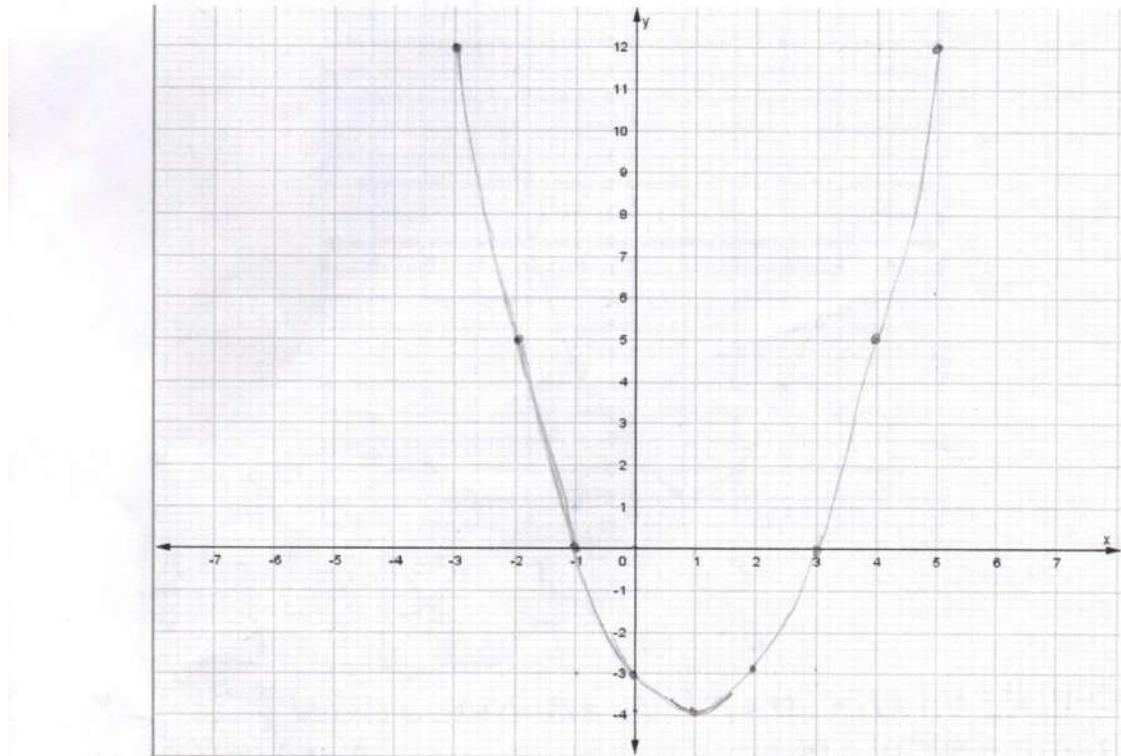
Página 1 de 4



Actividad N° 2

Grafique en el plano cartesiano los puntos que se dan en la siguiente tabla (une los puntos suavemente formando una gráfica)

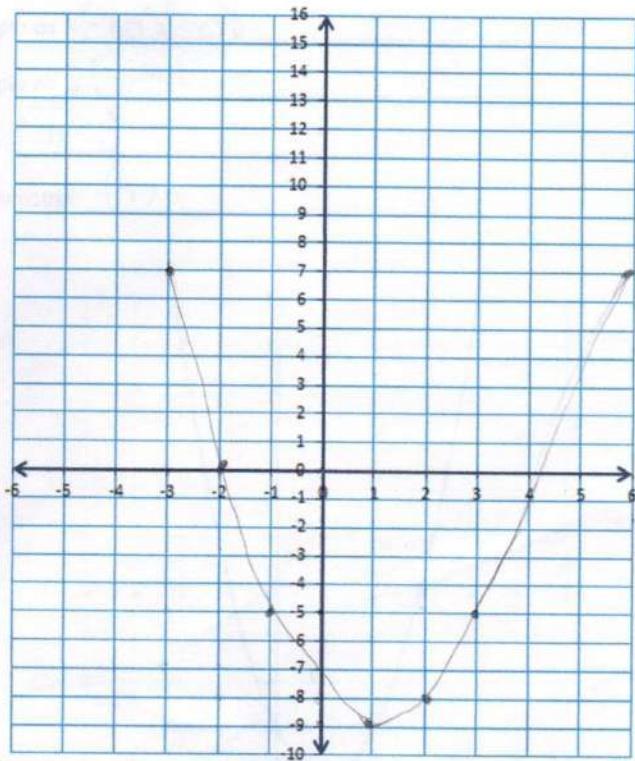
X	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Y	12	5	0	-3	-4	-3	0	5	12





Actividad N°3

Grafique la función  $y = x^2 - 2x - 8$  en el plano cartesiano que se presenta a continuación



X	-3	-2	-1	1	2	3
Y	7	0	-5	-9	-8	-5

$$\begin{aligned}y &= (-3)^2 - 2(-3) - 8 = 9 + 6 - 8 = 7 & \left. \begin{aligned}y &= (2)^2 - 2(2) - 8 = 4 - 4 - 8 = -8 \\y &= (3)^2 - 2(3) - 8 = 9 - 6 - 8 = -5\end{aligned} \right\} \\y &= (-2)^2 - 2(-2) - 8 = 4 + 4 - 8 = 0 \\y &= (-1)^2 - 2(-1) - 8 = 1 + 2 - 8 = -5 \\y &= (1)^2 - 2(1) - 8 = 1 - 2 - 8 = -9\end{aligned}$$

$$P(-1, 0)$$

$$\vee (1, -4)$$

$$y = a(x-h)^2 + k$$

$$0 = a(-1-7)^2 - 4$$

$$0 = a(-2)^2 - 4$$

$$0 = a(4) - 4$$

$$0=49-4$$

$$0 = \frac{4}{4} = 0$$

$$-1 = a_1$$

$$y = 7(x-1)^2 - 4$$

$$y = 1(x^2 - 2x + 1) - 4$$

$$y = x^2 - 2x + 1 - 4$$

$$y = x^2 - 2x - 3$$

$$y = x^2 - 2x - 3$$



PRUEBA DIAGNÓSTICA FINAL GRADO 10°

**OBJETIVO:** Establecer el impacto que generó las estrategias didácticas utilizadas para el aprendizaje de la función cuadrática.

NOMBRES Y APELLIDOS: Darana Alejandra Isaza Hincapíe

**Indicaciones:** En esta prueba se solicita su valiosa colaboración, para que resuelva cada una de las actividades de manera consciente basado en los conocimientos adquiridos hasta el momento.

**Actividad N°1**

Dada la función  $y = x^2 + 2x + 1$  complete la siguiente tabla, determinando el valor de Y para cada uno de los valores de X dados, cualquier cálculo realizado debe dejarlo escrito en el espacio de trabajo.

X	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
Y	9	4	1	0	1	4	9	16	25

**Espacio de trabajo**

$$y = (-4)^2 + 2(-4) + 1 = 16 - 8 + 1 = 9$$

$$y = (-3)^2 + 2(-3) + 1 = 9 - 6 + 1 = 4$$

$$y = (-2)^2 + 2(-2) + 1 = 4 - 4 + 1 = 1$$

$$y = (-1)^2 + 2(-1) + 1 = 1 - 2 + 1 = 0$$

$$y = (0)^2 + 2(0) + 1 = 0 + 0 + 1 = 1$$

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

$$y = (2)^2 + 2(2) + 1 = 4 + 4 + 1 = 8 + 1 = 9$$

$$y = (3)^2 + 2(3) + 1 = 9 + 6 + 1 = 15 + 1 = 16$$

$$y = (4)^2 + 2(4) + 1 = 16 + 8 + 1 = 24 + 1 = 25$$



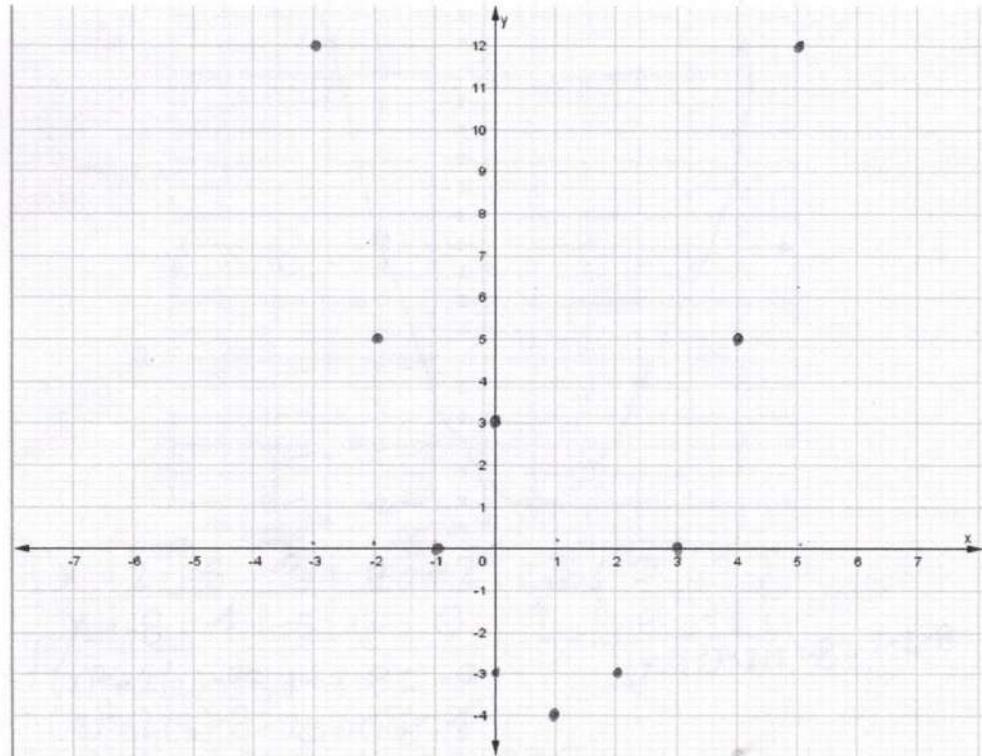
INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Antioquia, Colombia  
Dane: 205890000356 NIT: 811.022.576-7 Vig. 2018  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014



### Actividad N° 2

Grafique en el plano cartesiano los puntos que se dan en la siguiente tabla (une los puntos suavemente formando una gráfica)

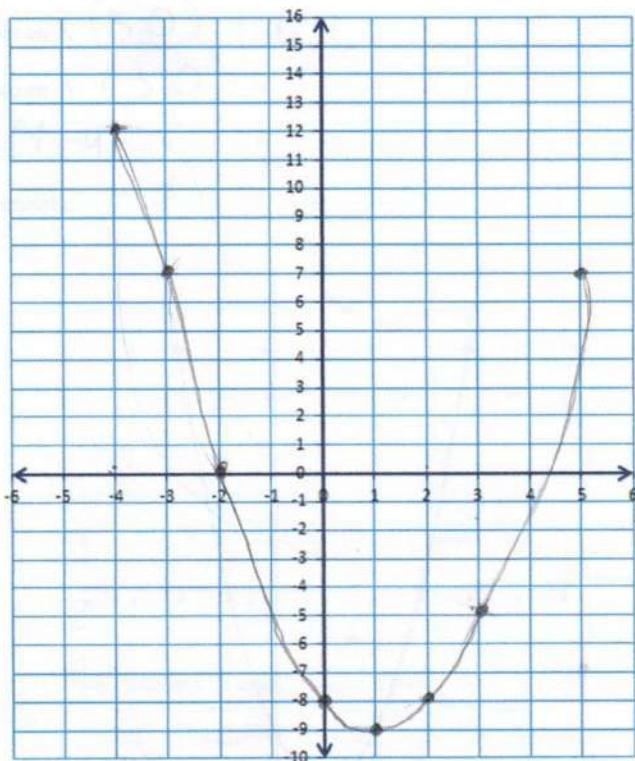
X	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Y	12	5	0	-3	-4	-3	0	5	12





Actividad N°3

Grafique la función  $y = x^2 - 2x - 8$  en el plano cartesiano que se presenta a continuación



x	2	5	3	-4	-2	-3	0	1
y	-8	4	-5	12	0	1	-8	-9

$$\begin{aligned}y &= (2)^2 - 2(2) - 8 = 4 - 4 - 8 = -8 & (y = (1)^2 - 2(1) - 8 = 1 - 2 - 8 = -9) \\y &= (5)^2 - 2(5) - 8 = 25 - 10 - 8 = 7 \\y &= (3)^2 - 2(3) - 8 = 9 - 6 - 8 = 3 - 8 = -5 \\y &= (-4)^2 - 2(-4) - 8 = 16 + 8 - 8 = 20 - 8 = 12 \\y &= (-2)^2 - 2(-2) - 8 = 4 + 4 - 8 = 8 - 8 = 0 \\y &= (-3)^2 - 2(-3) - 8 = 9 + 6 - 8 = 15 - 8 = 7 \\y &= (0)^2 - 2(0) - 8 = 0 - 0 - 8 = -8\end{aligned}$$



INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Antioquia, Colombia  
Dane: 205890000356 Nit.: 811.022.576-7 Vig. 2018  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014

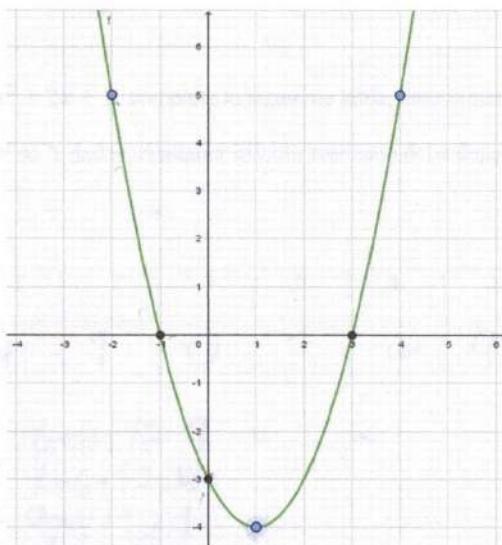


#### Actividad N°4

Observa la gráfica de la función cuadrática, encuentra su ECUACIÓN y escribe en cada espacio

los datos solicitados<sup>1</sup>

- Intercepto en X (3,0) (-1,0)
- Intercepto en Y (-3,0)
- Vértice (1,-4)
- Eje de simetría: 1



- Ecuación  $y = x^2 - 2x - 3$

<sup>1</sup> Este instrumento fue tomado y adaptado del trabajo "Interpretación de significados de la función cuadrática en un ambiente computacional, desarrollada por estudiantes de II de Bachillerato de la Escuela Normal Mixta "Pedro Nufio" realizado por José Enrique Rivera Pavón. 2009

$$y = (-3, 0)$$

$$v = (1, -4)$$

$$\vec{p} = (3, 0)$$

$$0 = 9(3-1)^2 - 4$$

$$x = a(2)^2 - 4$$

$$0 = a(4) - 4$$

$$a = \frac{4}{4} = 1$$

$$y = a(x-h)^2 + k$$

$$y = 1(x-1)^2 + 4$$

$$y = 1(x^2 - 2x + 1) - 4$$

$$y = 1x^2 - 2x + 1 - 4$$

$$y = x^2 - 2x - 3$$



INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Antioquia, Colombia  
Dane: 205890000356 NIT: 811.022.576-7 Vig. 2018  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014



### PRUEBA DIAGNÓSTICA FINAL GRADO 10°

**OBJETIVO:** Establecer el impacto que generó las estrategias didácticas utilizadas para el aprendizaje de la función cuadrática.

**NOMBRES Y APELLIDOS:** Deyanessa Monsalve Escobar.

**Indicaciones:** En esta prueba se solicita su valiosa colaboración, para que resuelva cada una de las actividades de manera consciente basado en los conocimientos adquiridos hasta el momento.

#### Actividad N°1

Dada la función  $y = x^2 + 2x + 1$  complete la siguiente tabla, determinando el valor de Y para cada uno de los valores de X dados, cualquier cálculo realizado debe dejarlo escrito en el espacio de trabajo.

X	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
Y	-9	+4	-7	0	1	+4	+9	16	25

#### Espacio de trabajo

$$y = x^2 + 2x + 1$$

$$y = (+4)^2 + 2(-4) + 1$$

$$y = 16 - 8 + 1$$

$$y = -9$$

$$y = x^2 + 2x + 1$$

$$y = (-3)^2 + 2(-3) + 1$$

$$y = 9 - 6 + 1$$

$$y = +4$$

$$y = x^2 + 2x + 1$$

$$y = (-2)^2 + 2(-2) + 1$$

$$y = 4 - 4 + 1$$

$$y = -7$$



INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Antioquia, Colombia  
Dane: 205890000356 Nit.: 811.022.576-7 Vig. 2018  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014

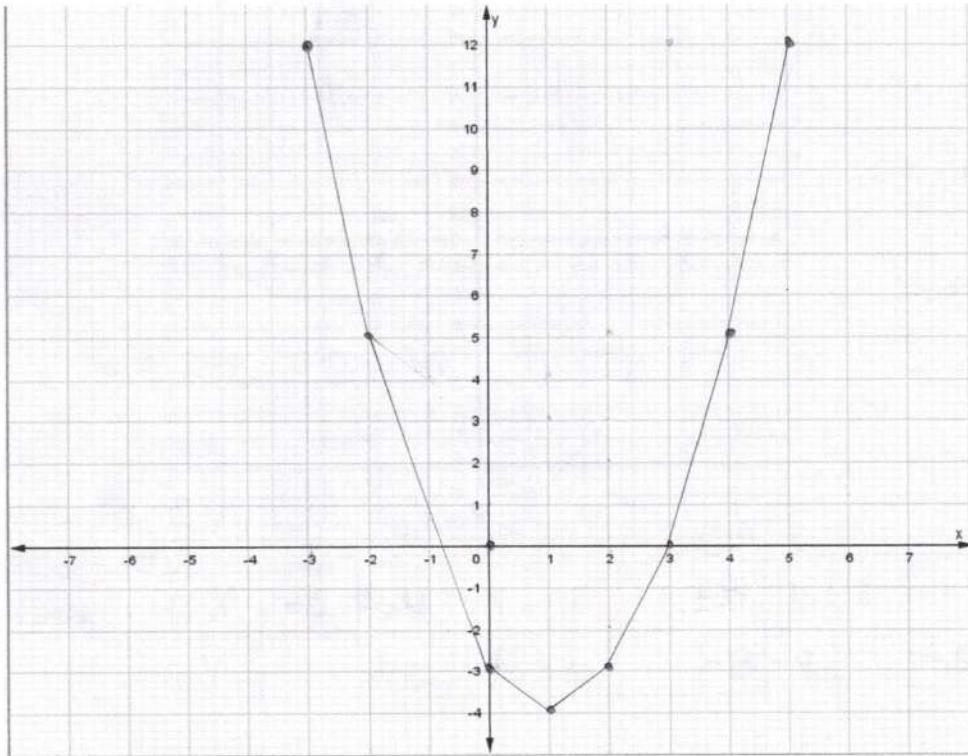


Universidad Cooperativa  
de Colombia

### Actividad N° 2

Grafeque en el plano cartesiano los puntos que se dan en la siguiente tabla (une los puntos suavemente formando una gráfica)

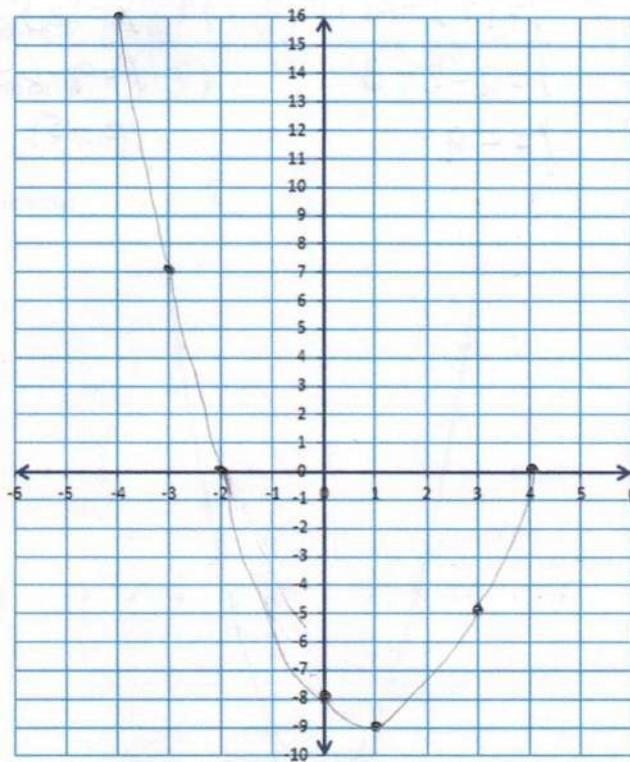
X	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Y	12	5	0	-3	-4	-3	0	5	12





Actividad N°3

Grafeque la función  $y = x^2 - 2x - 8$  en el plano cartesiano que se presenta a continuación



X	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Y	-72	-76	-78	-80	-8	-9	-8	-5	0	16	25

$$y = x^2 - 2x - 8$$

$$y = (-4)^2 - 2(-4) - 8$$

$$y = 16 + 8 - 8$$

$$y = +16$$

$$y = x^2 - 2x - 8$$

$$y = (-2)^2 - 2(-2) - 8$$

$$y = 4 + 4 - 8$$

$$y = 0$$

$$y = x^2 - 2x - 8$$

$$y = (-3)^2 - 2(-3) - 8$$

$$y = 9 + 6 - 8$$

$$y = 7$$

$$y = x^2 - 2x - 8$$

$$y = (0)^2 - 2(0) - 8$$

$$y = 0 - 0 - 8$$

$$y = -8$$

$$y = x^2 - 2x - 8$$

$$y = (1)^2 - 2(1) - 8$$

$$y = 1 - 2 - 8$$

$$y = -9$$

$$y = x^2 - 2x - 8$$

$$y = (3)^2 - 2(3) - 8$$

$$y = 9 - 6 - 8$$

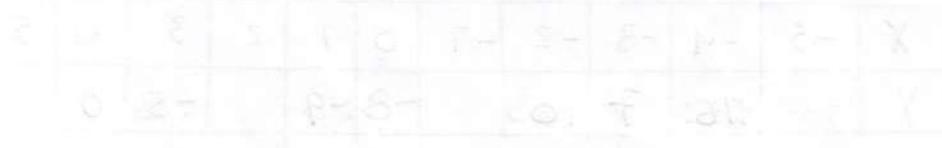
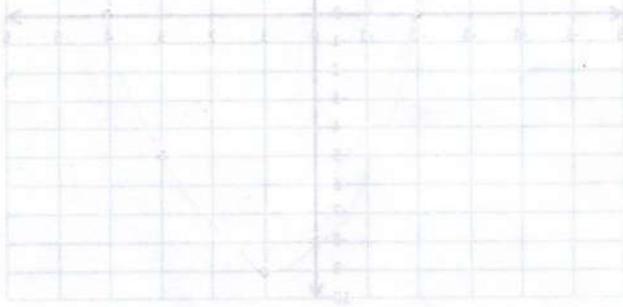
$$y = -5$$

$$y = x^2 - 2x - 8$$

$$y = (4)^2 - 2(4) - 8$$

$$y = 16 - 8 - 8$$

$$y = 0$$





INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Antioquia, Colombia  
Dane: 205890000356 Nit. : 811.022.576-7 Vig. 2018  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014

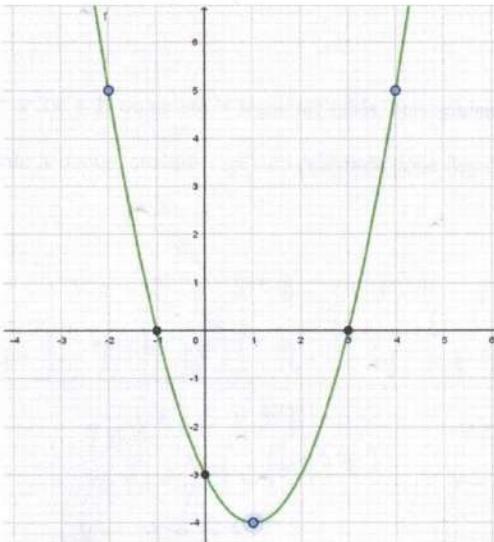


#### Actividad N°4

Observa la gráfica de la función cuadrática, encuentra su ECUACIÓN y escribe en cada espacio

los datos solicitados<sup>1</sup>

- Intercepto en X (-1,0) (3,0)
- Intercepto en Y (0,-3)
- Vértice (1,-4)
- Eje de simetría: 1



- Ecuación  $y = x^2 - 2x - 3$

<sup>1</sup> Este instrumento fue tomado y adaptado del trabajo "Interpretación de significados de la función cuadrática en un ambiente computacional, desarrollada por estudiantes de II de Bachillerato de la Escuela Normal Mixta "Pedro Nufio" realizado por José Enrique Rivera Pavón. 2009

$$y = a(x-h)^2 + k$$

$$V = (h, k) (7, -4)$$

$$P = (x, y) (3, 0)$$

$$0 = a(3-7)^2 - 4$$

$$0 = a(2)^2 - 4$$

$$0 = 4a - 4$$

$$\frac{4}{4} = a$$

$$1 = a$$

$$y = a(x-h)^2 + k$$

$$y = 1(x-7)^2 - 4$$

$$y = 1(x^2 - 2x + 4) - 4$$

$$y = x^2 - 2x - 3$$

Operaciones con la ecuación de la parábola

Suma y resta de paráboles

Multiplicación de paráboles

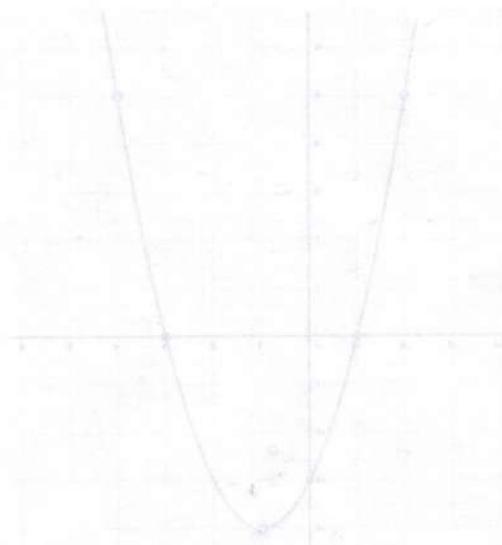
División de paráboles

Operaciones con la ecuación de la parábola

Suma y resta de paráboles

Multiplicación de paráboles

División de paráboles



En la ecuación de la parábola se observa que el vértice es el punto  $(h, k)$ . ¿Por qué se observa que el vértice es el punto  $(h, k)$ ?

Responde



INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Antioquia, Colombia  
Dane: 205890000356 NIT: 811.022.576-7 Vig. 2018  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014



### PRUEBA DIAGNÓSTICA FINAL GRADO 10°

**OBJETIVO:** Establecer el impacto que generó las estrategias didácticas utilizadas para el aprendizaje de la función cuadrática.

**NOMBRES Y APELLIDOS:** Kelly Jimena García Alvarez

**Indicaciones:** En esta prueba se solicita su valiosa colaboración, para que resuelva cada una de las actividades de manera consciente basado en los conocimientos adquiridos hasta el momento.

#### Actividad N°1

Dada la función  $y = x^2 + 2x + 1$  complete la siguiente tabla, determinando el valor de Y para cada uno de los valores de X dados, cualquier cálculo realizado debe dejarlo escrito en el espacio de trabajo.

X	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
Y	-9	-4	7	0	9	-4	9	16	25

**Espacio de trabajo**

$$y = x^2 + 2x + 1$$

$$(-4)^2 + 2(-4) + 1 = 16 - 8 + 1 = 9$$

$$(-3)^2 + 2(-3) + 1 = 9 - 6 + 1 = 4$$

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

$$(-1)^2 + 2(-1) + 1 = 1 - 2 + 1 = 0$$

$$(0)^2 + 2(0) + 1 = 0 + 0 + 1 = 1$$

$$(-3)^2 + 2(-3) + 1 = 9 - 6 + 1 = 4$$

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

$$(-1)^2 + 2(-1) + 1 = 1 - 2 + 1 = 0$$

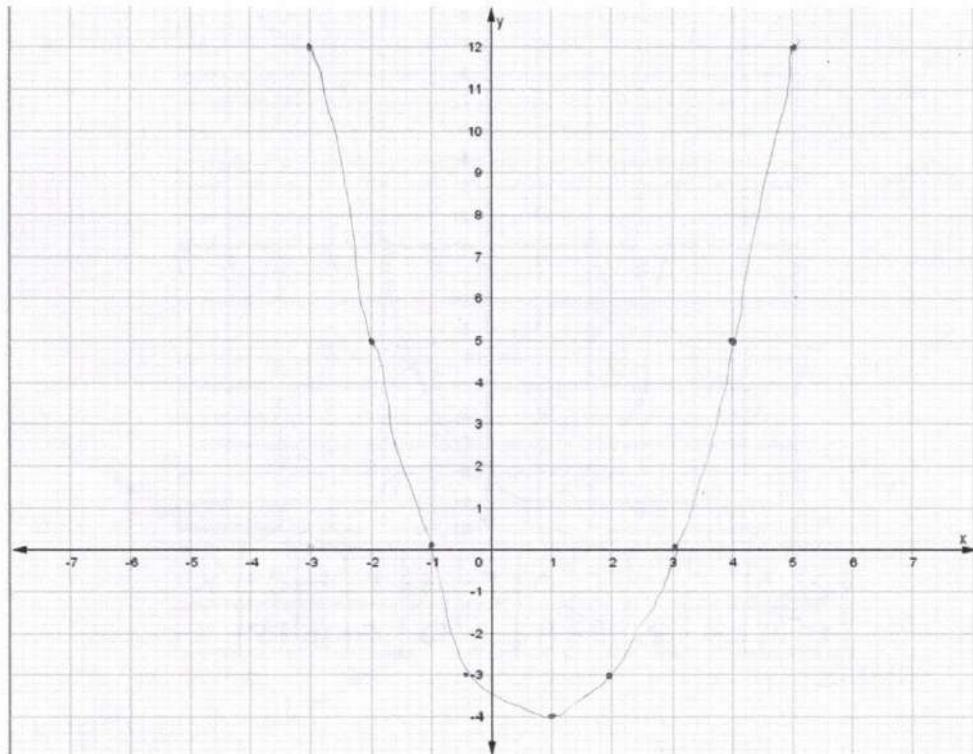
$$(0)^2 + 2(0) + 1 = 0 + 0 + 1 = 1$$



Actividad N° 2

Grafique en el plano cartesiano los puntos que se dan en la siguiente tabla (une los puntos suavemente formando una gráfica)

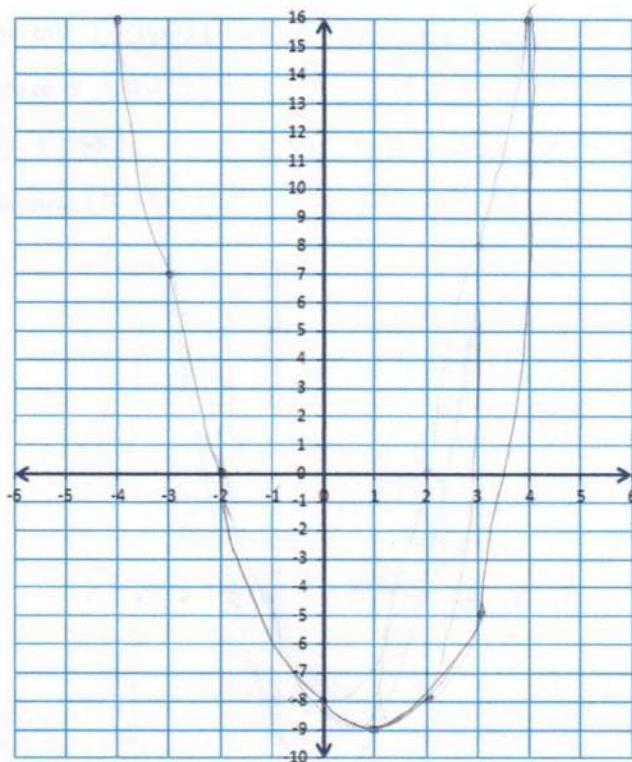
X	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Y	12	5	0	-3	-4	-3	0	5	12





Actividad N°3

Grafique la función  $y = x^2 - 2x - 8$  en el plano cartesiano que se presenta a continuación



X	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Y	27	16	7	0	-5	-8	-9	-8	-5	76	27

$$x^2 - 2x - 8$$

$$(-5)^2 - 2(-5) - 8 = 25 + 10 - 8 = 27 \quad (-3)^2 - 2(-3) - 8 = 9 + 6 - 8 = 7$$

$$(-4)^2 - 2(-4) - 8 = 16 + 8 - 8 = 16 \quad (-2)^2 - 2(-2) - 8 = 4 + 4 - 8 = 0$$

$$(-1)^2 - 2(-1) - 8 = 1 + 2 - 8 = -5$$

$$(0)^2 - 2(0) - 8 = 0 + 0 - 8 = -8$$

$$(1)^2 - 2(1) - 8 = 1 + 2 - 8 = -9$$

$$(2)^2 - 2(2) - 8 = 4 + 4 - 8 = -8$$

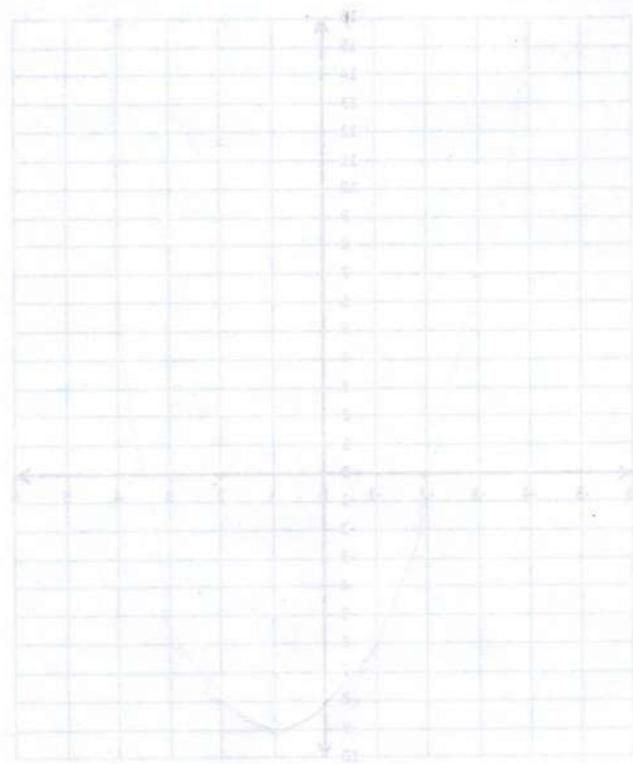
$$(3)^2 - 2(3) - 8 = 9 + 6 - 8 = 7$$

$$(4)^2 - 2(4) - 8 = 16 + 8 - 8 = 16$$

$$(5)^2 - 2(5) - 8 = 25 + 10 - 8 = 27$$



UV Valencia

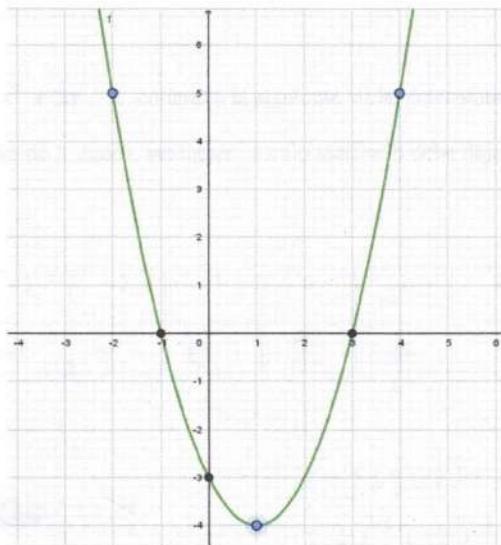




Actividad N°4

Observa la gráfica de la función cuadrática, encuentra su ECUACIÓN y escribe en cada espacio los datos solicitados<sup>1</sup>

- Intercepto en X (-1,0) (3,0)
- Intercepto en Y (0,-3)
- Vértice (1,-4)
- Eje de simetría: (1)



- Ecuación  $x^2 - 2x - 3$

<sup>1</sup> Este instrumento fue tomado y adaptado del trabajo "Interpretación de significados de la función cuadrática en un ambiente computacional, desarrollada por estudiantes de II de Bachillerato de la Escuela Normal Mixta "Pedro Nufio" realizado por José Enrique Rivera Pavón. 2009

$$y = a(x-h)^2 + k$$

$$v = h, k \quad (1, -4)$$

$$p = \frac{1}{4a} \quad (0, -3)$$

$$-3 = a(0-1)^2 + 4$$

$$-3 = a(1) - 4$$

$$-3 + 4 = a$$

$$= 1 = a$$

$$y = a(x-h)^2 + k$$

$$y = 1(x-1)^2 - 4$$

$$y = 1(x^2 + 2x + 1) - 4$$

$$y = x^2 + 2x + 1 - 4$$

$$y = x^2 - 2x + 3$$

Operativa la ecuación de la función cuadrática, ejecutada en el caso específico

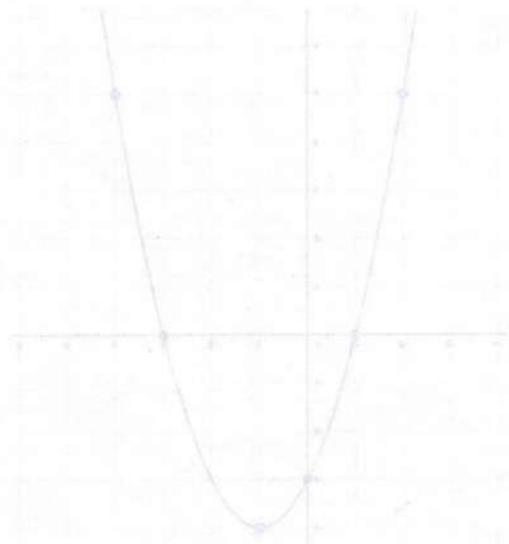
de este ejercicio

\* Ejecución en X

\* Ejecución en Y

\* Ajustes

(5) Ejecución



\* Ejecución

Este implemento para tomar y subir datos en la agenda, permite que el estudiante de la escuela de la Fundación Nuevo Milenio "pueda" manipular y observar las soluciones de los sistemas de ecuaciones lineales en el espacio. Se realizó que tiene la capacidad de manejar y manipular los datos de los sistemas de ecuaciones lineales en el espacio.

Figura 4-94



INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Antioquia, Colombia  
Dane: 205890000356 NIT. : 811.022.576-7 Vig. 2018  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014



### PRUEBA DIAGNÓSTICA FINAL GRADO 10°

**OBJETIVO:** Establecer el impacto que generó las estrategias didácticas utilizadas para el aprendizaje de la función cuadrática.

**NOMBRES Y APELLIDOS:** Jhon Jader Marvin Zapata

**Indicaciones:** En esta prueba se solicita su valiosa colaboración, para que resuelva cada una de las actividades de manera consciente basado en los conocimientos adquiridos hasta el momento.

#### Actividad N°1

Dada la función  $y = x^2 + 2x + 1$  complete la siguiente tabla, determinando el valor de Y para cada uno de los valores de X dados, cualquier cálculo realizado debe dejarlo escrito en el espacio de trabajo.

X	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
Y	9	4	1	0	1	4	9	16	25

Espacio de trabajo

$$f(-4) = (-4)^2 + 2(-4) + 1 = 16 - 8 + 1 = 9$$

$$f(-3) = (-3)^2 + 2(-3) + 1 = 9 - 6 + 1 = 4$$

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

$$f(-1) = (-1)^2 + 2(-1) + 1 = 1 - 2 + 1 = 0$$

$$f(0) = (0)^2 + 2(0) + 1 = 0 + 0 + 1 = 1$$

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

$$f(2) = (2)^2 + 2(2) + 1 = 4 + 4 + 1 = 9$$

$$f(3) = (3)^2 + 2(3) + 1 = 9 + 6 + 1 = 16$$

$$f(4) = (4)^2 + 2(4) + 1 = 16 + 8 + 1 = 25$$

Página 1 de 4



INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Antioquia, Colombia  
Dane: 205890000356 Nit.: 811.022.576-7 Vig. 2018  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014

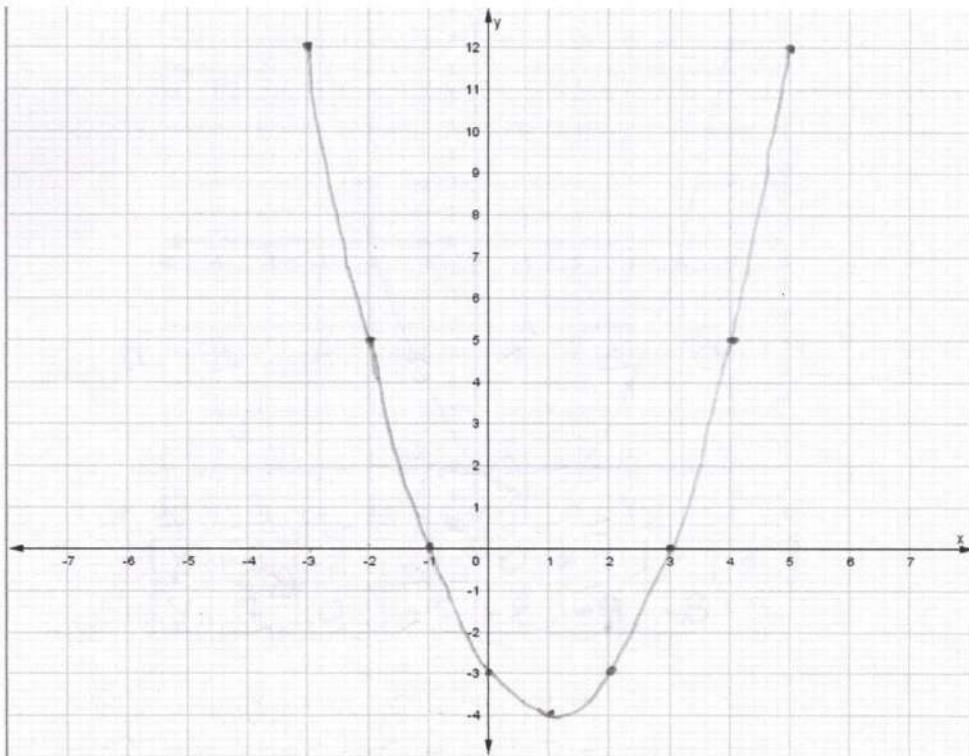


Universidad Cooperativa  
de Colombia

Actividad N° 2

Grafique en el plano cartesiano los puntos que se dan en la siguiente tabla (une los puntos suavemente formando una gráfica)

X	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Y	12	5	0	-3	-4	-3	0	5	12





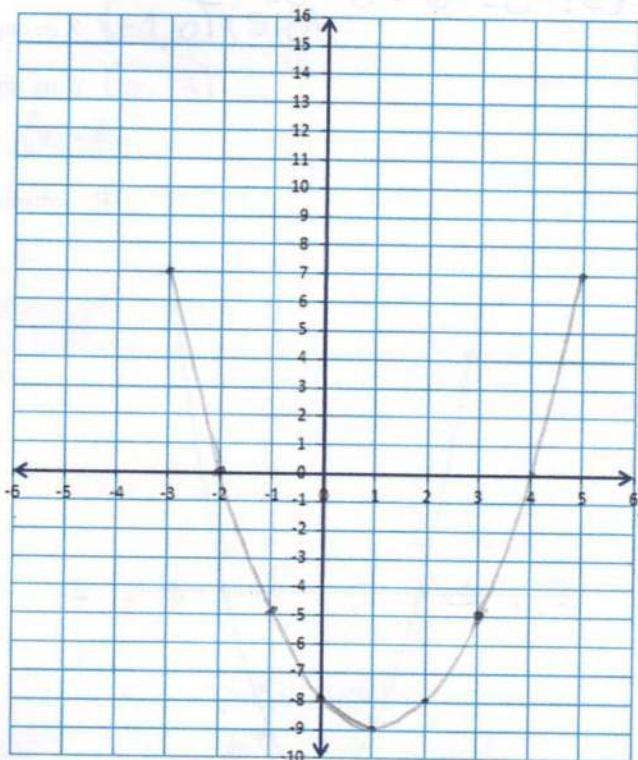
INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Antioquia, Colombia  
Dane: 205890000356 Nit.: 811.022.576-7 Vig. 2018  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014



Universidad Cooperativa  
de Colombia

### Actividad N°3

Grafique la función  $y = x^2 - 2x - 8$  en el plano cartesiano que se presenta a continuación



X	-3	-2	-1	0	1	2	3
Y	7	0	-5	-8	-9	-8	-5

$$f(-3) = (-3)^2 - 2(-3) - 8 = 9 + 6 - 8 = 7$$

$$f(-2) = (-2)^2 - 2(-2) - 8 = 4 + 4 - 8 = 0$$

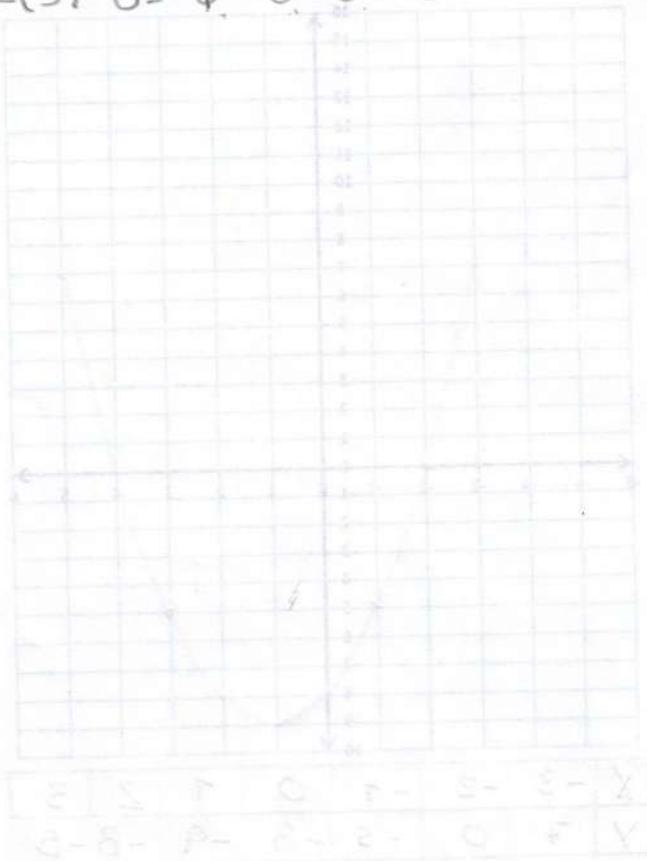
$$f(-1) = (-1)^2 - 2(-1) - 8 = 1 + 2 - 8 = -5$$

$$f(0) = (0)^2 - 2(0) - 8 = 0 - 0 - 8 = -8$$

$$f(1) = (1)^2 - 2(1) - 8 = 1 - 2 - 8 = -9$$

$$f(2) = (2)^2 - 2(2) - 8 = 4 - 4 - 8 = -8$$

$$f(3) = (3)^2 - 2(3) - 8 = 9 - 6 - 8 = -5$$





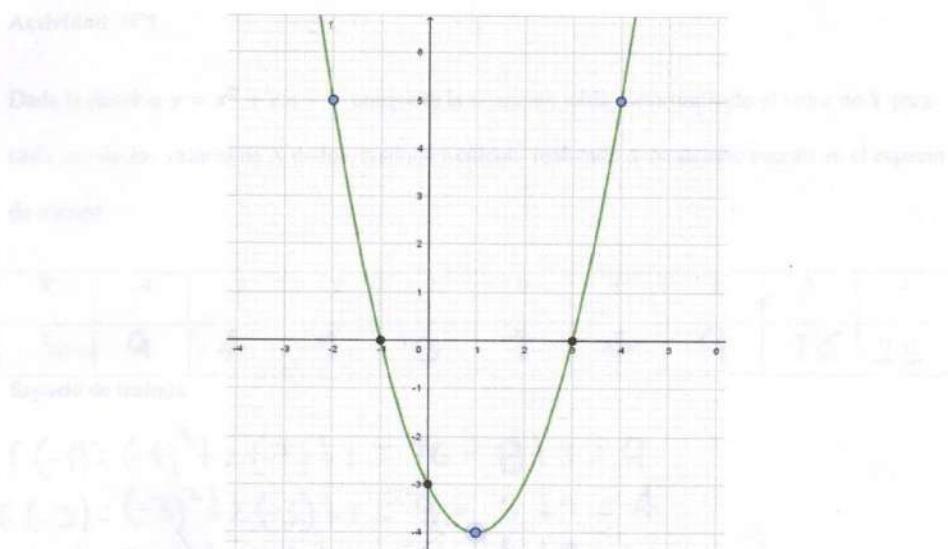
INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Antioquia, Colombia  
Dane: 205890000356 Nit. : 811.022.576-7 Vig. 2018  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014



#### Actividad N°4

Observa la gráfica de la función cuadrática, encuentra su ECUACIÓN y escribe en cada espacio los datos solicitados<sup>1</sup>

- Intercepto en X (-1, 0) (5, 0)
- Intercepto en Y (0, -3)
- Vértice (1, -4)
- Eje de simetría: 1



- Ecuación  $1x^2 - 2x - 3$

<sup>1</sup> Este instrumento fue tomado y adaptado del trabajo "Interpretación de significados de la función cuadrática en un ambiente computacional, desarrollada por estudiantes de II de Bachillerato de la Escuela Normal Mixta "Pedro Nufio" realizado por José Enrique Rivera Pavón. 2009

$$\begin{aligned}
 y &= a(x-h)^2 + k \quad y = a(x-h)+k \\
 V &= (1, -4) \quad \left. \begin{array}{l} a=1(x-1)^2-4 \\ a=1(x^2-2x+1)-4 \\ a=1x^2-2x+1-4 \\ a=1x^2-2x-3 \end{array} \right\} \\
 P &= (-1, 0) \\
 0 &= a(-1-1)^2-4 \\
 0 &= a(-2)^2-4 \\
 0 &= a(4)-4 \\
 0 &= 4a-4 \\
 \frac{4}{4} &= a \\
 1 &= a
 \end{aligned}$$





INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Antioquia, Colombia  
Dane: 205890000356 Nit.: 811.022.576-7 Vig. 2018  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014



### PRUEBA DIAGNÓSTICA FINAL GRADO 10°

**OBJETIVO:** Establecer el impacto que generó las estrategias didácticas utilizadas para el aprendizaje de la función cuadrática.

**NOMBRES Y APELLIDOS:** Jenny Alejandra Bustamante Agudelo.

**Indicaciones:** En esta prueba se solicita su valiosa colaboración, para que resuelva cada una de las actividades de manera consiente basado en los conocimientos adquiridos hasta el momento.

#### Actividad N°1

Dada la función  $y = x^2 + 2x + 1$  complete la siguiente tabla, determinando el valor de Y para cada uno de los valores de X dados, cualquier cálculo realizado debe dejarlo escrito en el espacio de trabajo.

X	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
Y	9	4	1	0	1	4	9	16	25

#### Espacio de trabajo

$$\begin{aligned}y &= (-4)^2 + 2(-4) + 1 \\y &= 16 - 8 + 1 \\y &= 16 - 8 = 8 + 1 = 9 \\y &= 9\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}y &= (-3)^2 + 2(-3) + 1 \\y &= 9 - 6 + 1 \\y &= 9 - 6 = 3 + 1 = 4\end{aligned}$$

$$y = 4$$

$$\begin{aligned}y &= (-2)^2 + 2(-2) + 1 \\y &= 4 - 4 + 1 \\y &= 4 - 4 = 0 + 1 \\y &= 0 + 1 \\y &= 1\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}y &= (-1)^2 + 2(-1) + 1 \\y &= 1 - 2 + 1 \\y &= 1 - 2 = -1 \\-1 + 1 &= 0\end{aligned}$$



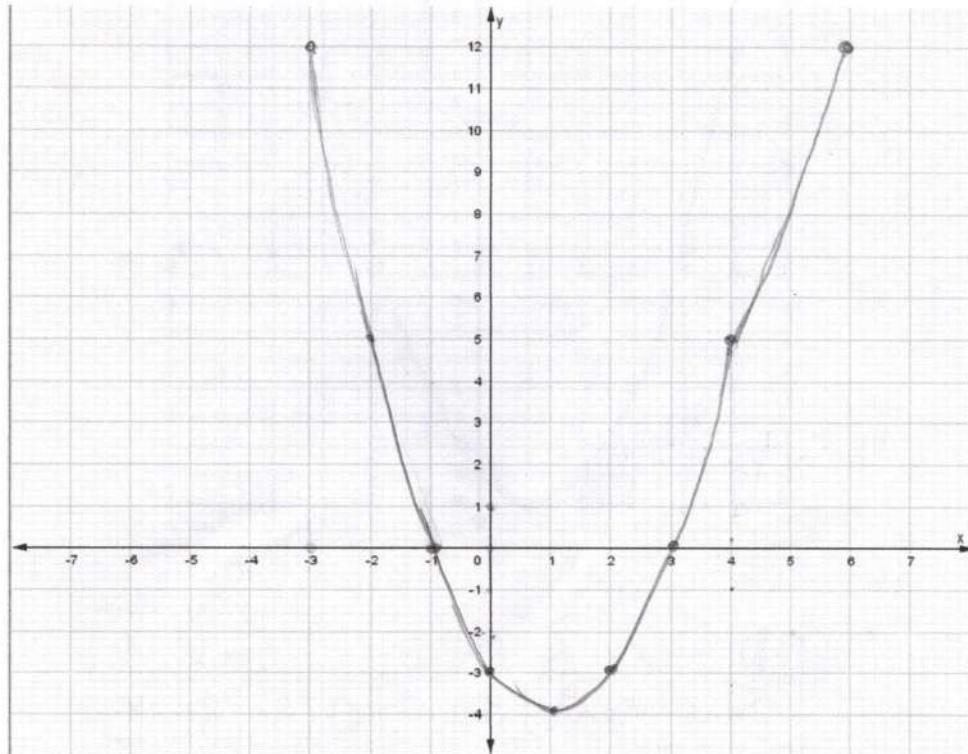
INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Antioquia, Colombia  
Dane: 205890000356 Nit.: 811.022.576-7 Vig. 2018  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014



Actividad N° 2

Grafique en el plano cartesiano los puntos que se dan en la siguiente tabla (une los puntos suavemente formando una gráfica)

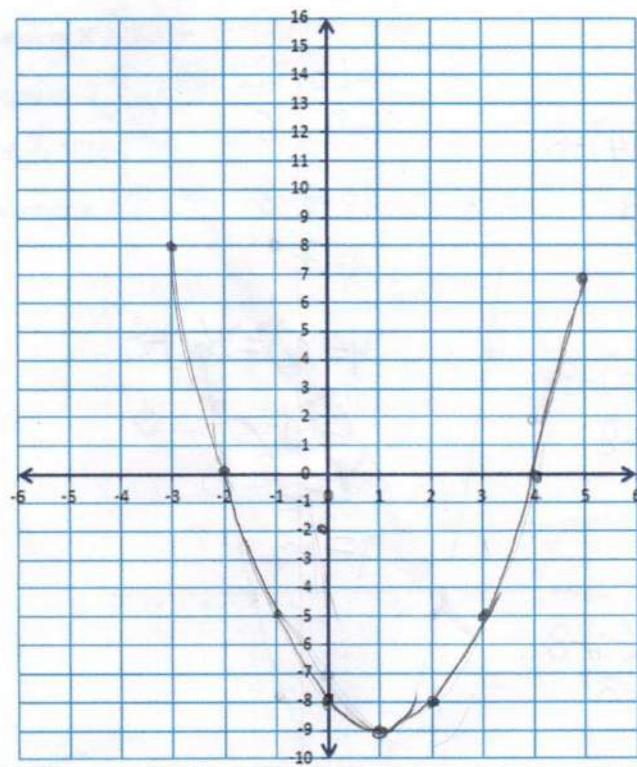
X	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Y	12	5	0	-3	-4	-3	0	5	12





Actividad N°3

Grafique la función  $y = x^2 - 2x - 8$  en el plano cartesiano que se presenta a continuación



x	2	3	4	5	0	-1	-2	-3	1
y	-8	-5	0	7	-8	-5	0	7	-9





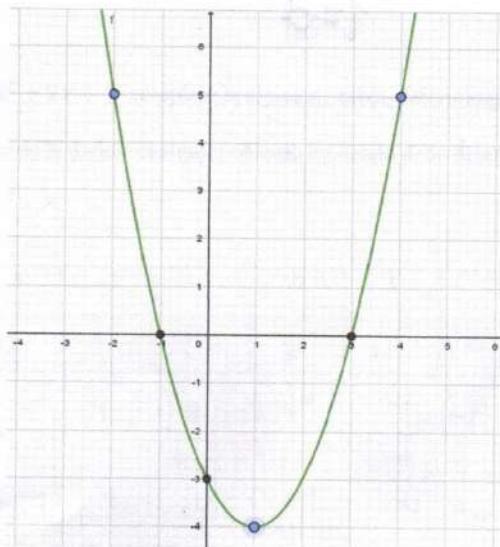
INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Antioquia, Colombia  
Dane: 205890000356 Nit. : 811.022.576-7 Vig. 2018  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014



#### Actividad N°4

Observa la gráfica de la función cuadrática, encuentra su ECUACIÓN y escribe en cada espacio los datos solicitados<sup>1</sup>

- Intercepto en X (3,0) (-1,0)
- Intercepto en Y (0,3)
- Vértice (1, -4)
- Eje de simetría: 1



- Ecuación  $2x^2 - 2x - 3$

<sup>1</sup> Este instrumento fue tomado y adaptado del trabajo "Interpretación de significados de la función cuadrática en un ambiente computacional, desarrollada por estudiantes de II de Bachillerato de la Escuela Normal Mixta "Pedro Nufio" realizado por José Enrique Rivera Pavón. 2009

$$x^2 - 2x - 4$$

$$y = a(x-h)^2 + k \quad V = (h, k)$$

$$V = (h, k) \quad P = (-2, 5)$$

$$P = (x, y)$$

$$5 = a(-2-1)^2 - 4$$

$$5 = a(-3)^2 - 4$$

$$5 = a(9) - 4$$

$$5 = 9a - 4$$

$$5 + 4 = 9a$$

$$9 = 9a$$

$$\frac{9}{9} = a$$

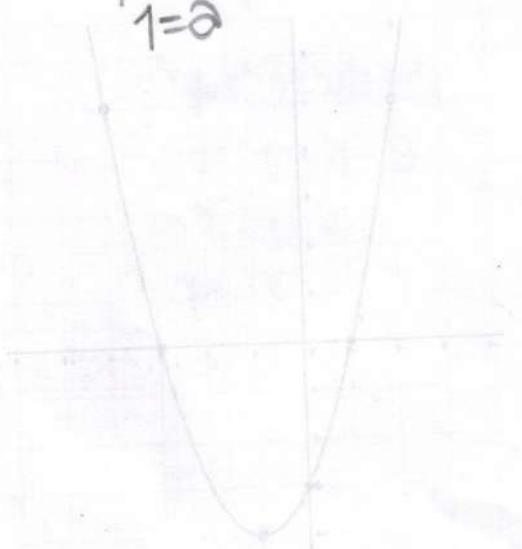
$$1 = a$$

$$y = 1(x-1)^2 - 4$$

$$y = 1(x^2 - 2x + 1) - 4$$

$$y = x^2 - 2x + 1 - 4$$

$$y = 2x^2 - 2x - 3$$





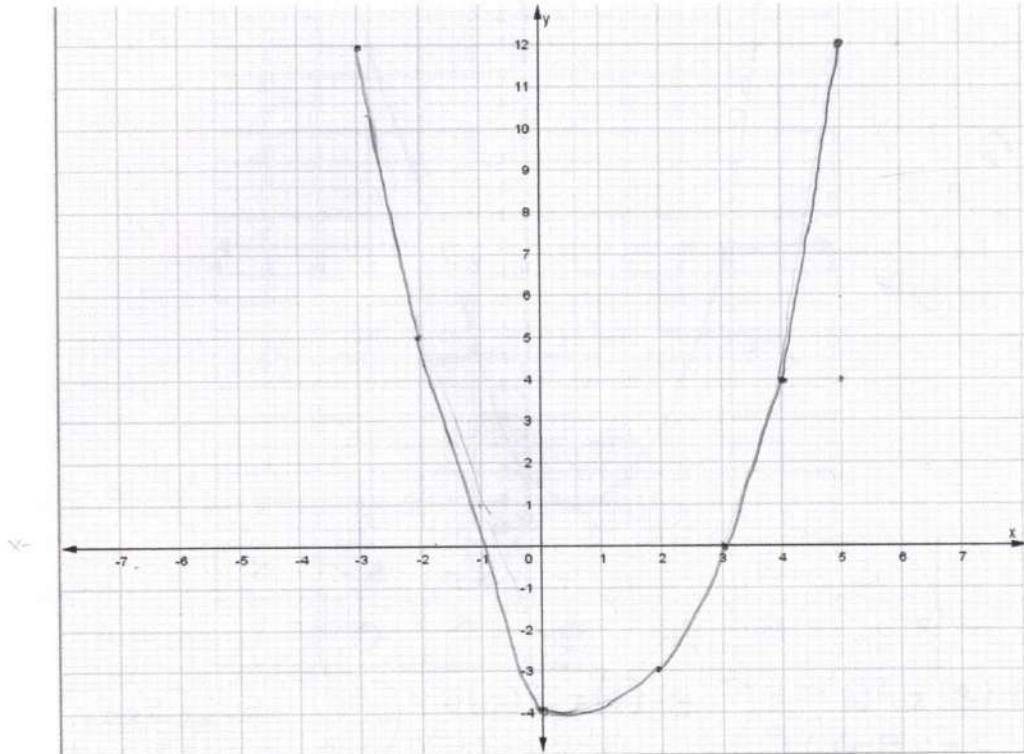
INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Antioquia, Colombia  
Dane: 205890000356 Nit. : 811.022.576-7 Vig. 2018  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014



### Actividad N° 2

Grafique en el plano cartesiano los puntos que se dan en la siguiente tabla (une los puntos suavemente formando una gráfica)

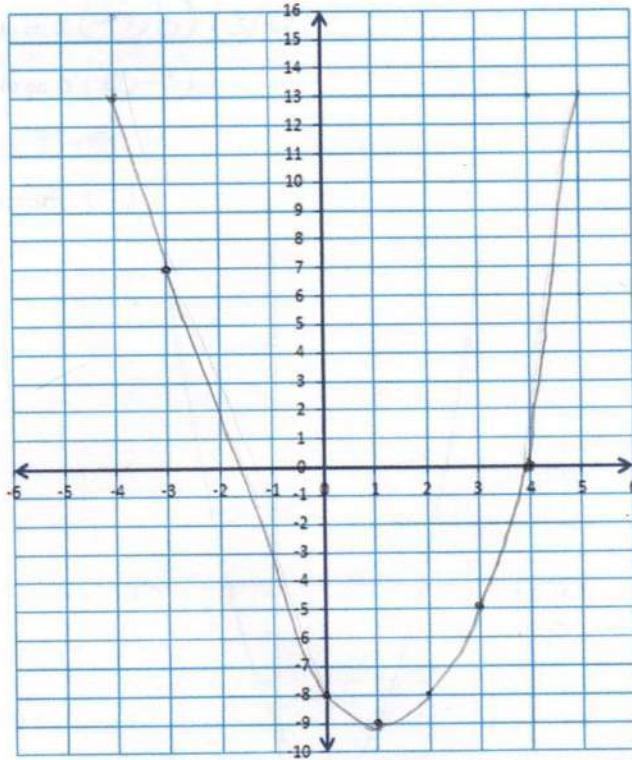
X	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Y	12	5	0	-3	-4	-3	0	5	12





Actividad N°3

Grafeque la función  $y = x^2 - 2x - 8$  en el plano cartesiano que se presenta a continuación



$(-2)^2 - 2(-2) - 8 = 0$   
 $(-1)^2 - 2(-1) - 8 = -7$   
 $(0)^2 - 2(0) - 8 = -8$   
 $(1)^2 - 2(1) - 8 = -9$   
 $(2)^2 - 2(2) - 8 = -8$   
 $(3)^2 - 2(3) - 8 = -5$   
 $(4)^2 - 2(4) - 8 = 0$

$\frac{20}{13}$

$x$	-4	-3	0	1	2	3
$y$	0	7	-8	-9	-8	-5

$$\begin{aligned} y &= x^2 - 2x - 8 \\ y &= (-4)^2 - 2(-4) - 8 \\ 16 + 8 - 8 &= 0 \\ y &= (-3)^2 - 2(-3) - 8 \\ 9 + 6 - 8 &= 7 \\ y &= (0)^2 - 2(0) - 8 \\ 0 - 0 - 8 &= -8 \\ y &= (1)^2 - 2(1) - 8 \\ 1 - 2 - 8 &= -9 \\ y &= (2)^2 - 2(2) - 8 \\ 4 - 4 - 8 &= -8 \\ y &= (3)^2 - 2(3) - 8 \\ 9 - 6 - 8 &= -5 \\ y &= (4)^2 - 2(4) - 8 \\ 16 - 8 - 8 &= 0 \end{aligned}$$

Página 3 de 4



INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL GUILLERMO AGUILAR  
Vereda Barroblanco Municipio de Yolombó, Antioquia, Colombia  
Dane: 205890000356 Nit. : 811.022.576-7 Vig. 2018  
Resolución Departamental N° 127656 del 9 de Octubre de 2014



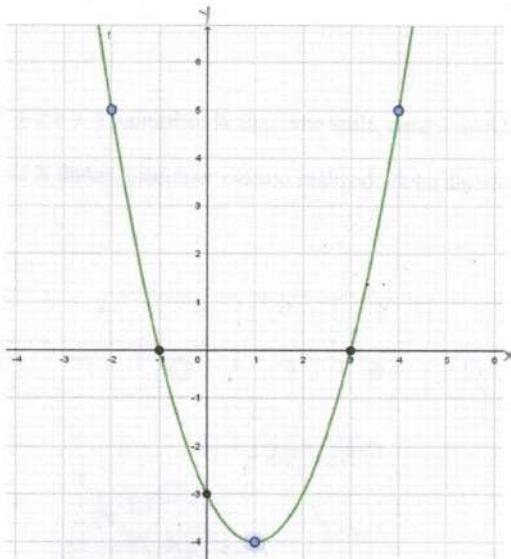
Universidad Cooperativa  
de Colombia

#### Actividad N°4

Observa la gráfica de la función cuadrática, encuentra su ECUACIÓN y escribe en cada espacio

los datos solicitados<sup>1</sup>

- Intercepto en X (-1, 0) (3, 0)
- Intercepto en Y (0, -3)
- Vértice (1, -4)
- Eje de simetría: (1)



- Ecuación  $y = x^2 - 2x - 3$

<sup>1</sup> Este instrumento fue tomado y adaptado del trabajo "Interpretación de significados de la función cuadrática en un ambiente computacional, desarrollada por estudiantes de II de Bachillerato de la Escuela Normal Mixta "Pedro Nufio" realizado por José Enrique Rivera Pavón. 2009

$$y = a(x-h)^2 + k$$

$$V = (-1, 4)$$

$$P = (0, -3)$$

$$-3 = a + (0 - (-1))^2 - 4$$

$$-3 = a(-1)^2 - 4$$

$$-3 = 1a - 4$$

$$-3 + 4 = 1a$$

$$1 = a$$

Operarás el siguiente algoritmo en tu cuaderno y responde en cada espacio

$$y = a(x-h)^2 + k$$

$$y = 1(x-(-1))^2 - 4$$

$$y = 1(x^2 - 2x - 1) - 4$$

$$y = x^2 - 2x + 1 - 4$$

$$y = x^2 - 2x - 3$$



Actividad N° 4

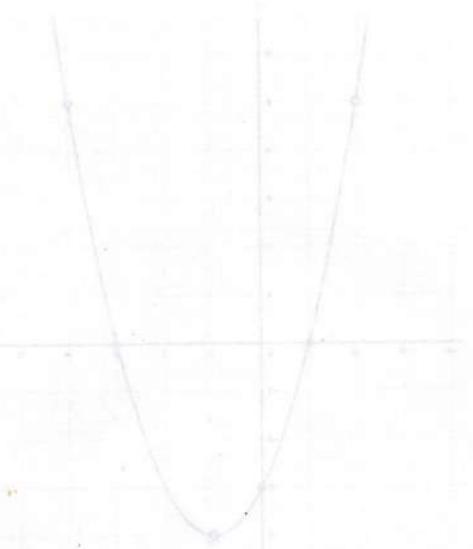
los puntos siguientes

• Intersección de X

• Intersección de Y

• Vértice

• Eje de simetría



• Cálculo de Y

Algunas personas observan que el eje de simetría de la parábola es el eje Y. ¿Puedes explicar por qué? ¿Por qué el vértice de la parábola es el punto (0, -3)?

Responde a las

## Anexo 8. Diarios de campo

### UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA FACULTAD DE EDUCACIÓN REGISTRO DEL DIARIO PEDAGÓGICO

El Diario de campo es un instrumento de investigación. Se caracteriza por su narración clara y precisa, donde no se pierdan momentos que marcaron el proceso, es el resultado de lo que se vivió en el momento de la actividad.

<b>Nombre Estudiante:</b> Kelly Tatiana Osorio López. Mauricio Palacios Martínez. Norma Yaneth Vallejo Valencia	<b>Institución Educativa Rural Guillermo Aguilar.</b>	<b>Nombre Docente Cooperador:</b> Ovidio Santos Díaz	<b>Tiempo de la actividad:</b> 2 horas
<b>Fecha:</b> 24/10/2018 <b>Hora:</b> De 07:00 a 09:00 am	<b>Lugar (es):</b> Aula de clase de noveno	<b>Temáticas de la actividad:</b> Prueba diagnóstica	
<b>Materiales para la actividad:</b> borrador, taja lápiz, lápiz, documento prueba diagnóstica.		<b>Observación o aclaración con relación a lo planeado:</b> esta prueba se realiza con el objetivo de identificar en los estudiantes, fortalezas, debilidades y necesidades frente a la solución y planteamiento de ecuaciones y al reconocimiento de los elementos característicos de la función cuadrática.	
<b>Proceso de la actividad (inicio-desarrollo-finalización-evaluación):</b>  La jornada el día de hoy inicia con la clase de matemáticas en el grado noveno de 07:00 a 09:00 de la mañana, su desarrollo se da en el aula de clase. Al ingresar al salón se hace un saludo general, seguidamente se explica en qué consiste la prueba a desarrollar y se le entrega a cada estudiante el documento para que le dé solución de forma organizada y a partir de sus conocimientos previos.  Después del tiempo destinado para esta actividad, se socializa el contenido de ella, identificando que algunos estudiantes no la desarrollan en su totalidad porque no se acuerdan de ciertos temas. Entre ellos, la identificación de los ejes que conforman el plano cartesiano, la ubicación de pares ordenados en el plano cartesiano, la lectura de gráficas en el plano, el despeje de ecuaciones y las			

operaciones con números enteros, finalizando así la clase del día de hoy.

**Acontecimiento relevante:**

Durante la aplicación de esta prueba se observan los siguientes acontecimientos importantes:

- ✓ Dificultad en la ubicación de coordenadas en el plano cartesiano, ya que pocos estudiantes reconocen que número va situado en cada eje.
- ✓ Dificultad en la lectura de parejas ordenadas y gráficas en el plano cartesiano.
- ✓ Algunos de los estudiantes se muestran confundidos realizando operaciones básicas con números enteros.
- ✓ En su mayoría los estudiantes no logran despejar las ecuaciones para encontrar el intersesto en cada uno de los ejes.

**Interrogante o duda:**

¿Por qué a los estudiantes se les dificulta ubicar parejas ordenadas en el plano cartesiano?

**Categorías:**

- ✓ Evaluación de función.
- ✓ Ubicación de pares ordenados.
- ✓ Puntos de corte con el eje de ordenadas.
- ✓ Representación gráfica de una función cuadrática.
- ✓ Elementos de la parábola.
- ✓ Conversión de la representación gráfica a la algebraica.
- ✓ Operaciones con números enteros.

**Confrontación teórica:**

A partir de la Teoría sobre registros de representación semiótica de Duval (1998), el nivel de conceptualización de un objeto se analiza en base a las posibilidades de articulación de las diferentes representaciones del mismo, por lo que las dificultades para convertir una representación en otra pueden interpretarse como resultado de una conceptualización deficiente, ya que, como lo afirman Blázquez y Ortega (2001) “la diversificación de representaciones de un mismo objeto o concepto aumenta la capacidad cognitiva de los sujetos sobre ese objeto o concepto”

**Referencia bibliográfica:**

- ✓ <http://ciaem-redumate.org/memorias->

**Reflexión pedagógica:**

Muchas veces los profesores buscamos tener un aula de clase donde todos los

<p><u>icemacyc/373-401-2-DR-C.pdf</u></p>	<p>estudiantes estén mirando al frente, el profesor explicando en el tablero y seguidamente un taller para determinar si el estudiante logra entender la retahíla del profesor. ¿Pero será este el centro de interés de los estudiantes para lograr un aprendizaje significativo? en concepción propia podemos decir que no, porque los estudiantes analizan, interpretan y aprenden lo que quieren aprender.</p> <p>De este modo, los maestros debemos entender los intereses y necesidades de nuestro alumnos, para que ellos luego puedan “aprender a aprender” y a partir de ello buscar estrategias didácticas para superar las dificultades presentadas en algunos temas.</p> <p>Por lo tanto, debemos tener en cuenta el planteamiento de actividades que requieren el paso de una representación matemática a otra. En la propuesta de ejercicios es recomendable no solo solicitar la representación algebraica, sino la representación gráfica. Esto expondrá al estudiante a la ubicación de pares ordenados en el plano cartesiano y a la resolución de ecuaciones para determinar la intersección con los ejes coordenados.</p>
<p><b>Propuesta pedagógica:</b> Teniendo en cuenta los lineamientos del MEN, el modelo pedagógico, las dinámicas institucionales y del contexto.</p>	<p><b>NOTA IMPORTANTE:</b> Las habilidades de pensamiento que en este diario de campo deben de evidenciarse son: análisis, descripción, clasificación y capacidad de síntesis. Éstos serás algunos de los aspectos que tendrá en cuenta su asesor para la evaluación.</p>

**UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**REGISTRO DEL DIARIO PEDAGÓGICO**

El Diario de campo es un instrumento de investigación. Se caracteriza por su narración clara y precisa, donde no se pierdan momentos que marcaron el proceso, es el resultado de lo que se vivió en el momento de la actividad.

<b>Nombre Estudiante:</b> Kelly Tatiana Osorio López. Mauricio Palacios Martínez. Norma Yaneth Vallejo Valencia	<b>Institución Educativa</b> <b>Rural Guillermo Aguilar.</b>	<b>Nombre Docente Cooperador:</b> Ovidio Santos Díaz	<b>Tiempo de la actividad:</b> 2 horas
<b>Fecha:</b> 25 /10/2018 <b>Hora:</b> De 07:00 a 09:00 am	<b>Lugar (es):</b> Aula de clase de noveno	<b>Temáticas de la actividad:</b> Identificación del nivel de conocimiento de los estudiante acerca de los elementos tecnológicos a través de un cuestionario diagnostico	
<b>Materiales para la actividad:</b> Lápiz, borrador y cuestionario diagnóstico.		<b>Observación o aclaración con relación a lo planeado:</b>  Este cuestionario está diseñado con el propósito de identificar el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes del grado 9º frente a los elementos tecnológicos, software y simuladores matemáticos.	
<b>Proceso de la actividad (inicio-desarrollo-finalización-evaluación):</b>			
<p>Durante la aplicación del cuestionario se presentó muchas inquietudes de los estudiantes acerca de algunos términos desconocidos.</p> <p>El cuestionario da cuenta que los docentes no emplean elementos tecnológicos en el desarrollo de las clase.</p> <p>También se evidencia que los estudiantes tienen desconocimiento de las herramientas tecnológicas que se pueden utilizar para lograr un mejor aprendizaje.</p> <p>Por último, al analizar el cuestionario se puede asegurar que los estudiantes tienen un total desconocimiento de la existencia del software Geogebra.</p>			

<p><b>Acontecimiento relevante:</b> Durante la aplicación del cuestionario se pudo observar los siguientes acontecimientos importantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los estudiantes manifiestan dificultades al responder al cuestionario.</li> <li>✓ Desconocimientos de algunos términos empleados en el cuestionario.</li> <li>✓ Total desconocimiento del software Geogebra</li> </ul>	<p><b>Interrogante o duda:</b> ¿Cuáles son los factores que inciden en la poca preparación y utilización de herramientas tecnológicas en sus planeaciones de clase?</p>
<p><b>Categorías:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reconocimiento y uso de plataformas educativas en la enseñanza de matemáticas.</li> <li>✓ Incorporación de las herramientas tecnológicas.</li> </ul>	<p><b>Confrontación teórica:</b> En el trabajo realizado en la universidad Católica Del Norte sobre Prácticas innovadoras de enseñanza con mediación TIC que generan ambientes creativos de aprendizaje citan a García-Valcárcel, Hernández y Recamán (2012, p. 181), donde argumentan que “la colaboración mediada por las Tecnologías de la Información y Comunicación enfatiza el rol que éstas pueden ejercer como elementos mediadores en el proceso de aprendizaje”</p>
<p><b>Referencia bibliográfica:</b></p> <p><a href="http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/download/557/1103">http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/download/557/1103</a></p>	<p><b>Reflexión pedagógica:</b> En actualidad aún existen docentes empleando metodología tradicional, creyéndose el centro de atención en el aula de clase y que los estudiantes aprenden de la misma manera, olvidando que cada uno tiene su propio ritmo de aprendizaje y que se necesita más que solo marcador y tablero para impartir conocimiento.</p> <p>Teniendo en cuenta el mundo tecnológico en que vivimos ¿será que empleando solo marcador y tablero lograremos buenos resultados en el proceso de enseñanza y aprendizaje? Considero que no, puesto que los elementos tecnológico se ha convertido en una parte fundamental en nuestras vidas, es por ellos que se hace necesario vincular herramientas tecnológicas en nuestra labor docente, permitiendo un buen proceso, logrando así un aprendizaje significativo</p>

<p><b>Propuesta pedagógica:</b> Teniendo en cuenta los lineamientos del MEN, el modelo pedagógico, las dinámicas institucionales y del contexto.</p>	<p><b>NOTA IMPORTANTE:</b> Las habilidades de pensamiento que en este diario de campo deben de evidenciarse son: análisis, descripción, clasificación y capacidad de síntesis. Éstos serán algunos de los aspectos que tendrá en cuenta su asesor para la evaluación.</p>
--	---

**UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**REGISTRO DEL DIARIO PEDAGÓGICO**

El Diario de campo es un instrumento de investigación. Se caracteriza por su narración clara y precisa, donde no se pierdan momentos que marcaron el proceso, es el resultado de lo que se vivió en el momento de la actividad.

<b>Nombre Estudiante:</b> Kelly Tatiana Osorio López. Mauricio Palacios Martínez. Norma Yanneth Vallejo Valencia.	<b>Institución Educativa Rural</b> <b>Guillermo Aguilar</b>	<b>Nombre Docente</b> Ovidio Santos Díaz	<b>Cooperador:</b> <b>Tiempo de la actividad:</b> 2 horas
<b>Fecha:</b> 31/10/2018 <b>Hora:</b> 7:00 a.m. – 9:00 a.m.	<b>Lugar (es):</b> Salón 901 y placa de la Institución	<b>Temáticas de la actividad:</b> Ubicación de parejas ordenadas y despeje de ecuaciones.	
<b>Materiales para la actividad:</b> Papel periódico, cinta, marcadores, tarjetas con las parejas ordenadas, ficha con el plano cartesiano, lápiz, borrador, golosinas, imágenes, hojas en blanco, tarjetas con ecuaciones, imágenes, golosinas.		<b>Observación o aclaración con relación a lo planeado:</b> La actividad planeada está organizada de manera que atienda a las problemáticas observadas en la aplicación de la prueba diagnóstica, relacionadas con la ubicación de parejas ordenadas y el despeje de ecuaciones.	
<p><b>Proceso de la actividad (inicio-desarrollo-finalización-evaluación):</b></p> <p>Se inició la sesión orientando a los estudiantes sobre las actividades a realizar durante la clase.</p> <p>Después, nos dirigimos junto a los estudiantes a la placa para la realización de la primera actividad “Juguemos en el plano cartesiano”. En este lugar encontramos extendido en el piso un plano cartesiano gigante en papel periódico. Allí los estudiantes de manera individual sacaron de una bolsa dos tarjetas que contenían parejas ordenadas y utilizando su cuerpo como punto se ubicaron en el plano atendiendo a la coordenada correspondiente.</p>			

Luego, realizamos la segunda actividad “Encuentra el tesoro perdido”. Para ella, se dividió el grupo de estudiantes en dos equipos, cada uno tenía a su disposición un plano cartesiano gigante, tarjetas ubicadas en diferentes coordenadas, hojas de bloc en blanco y hojas de bloc con un plano cartesiano. A cada grupo se les hacía entrega de una ecuación, en la cual cada estudiante debía despejar las incógnitas (X, Y), que conllevaba a una pareja ordenada. Esta debía ubicarse en el plano cartesiano para encontrar la primera pista. Cada pista tenía ecuaciones, en donde se debía despejar las incógnitas para ir avanzando en el plano hasta llegar al tesoro perdido. En el caso de encontrar la imagen de un globo, el estudiante debía retroceder para hacer las correcciones al despeje de la ecuación y así poder continuar su recorrido.

Seguidamente, se realizó la tercera actividad “¿Y...qué pareja es? Se dispuso de un plano cartesiano grande y se ubicó en él stickers en diferentes coordenadas. Luego, cada estudiante por turnos sacó de una bolsa la imagen del sticker, observó en el plano cartesiano donde estaba el punto del sticker sacado, para mencionar la pareja ordenada donde se encontraba dicho punto. Si la coordenada estaba ubicada de manera correcta se haría merecedor de una golosina; este proceso se repitió varias veces.

Es importante resaltar que durante la actividad se realizaron las aclaraciones pertinentes a cada caso.

Para finalizar, se solicitó a los estudiantes que manifestaran como se sintieron en la realización de las actividades planeadas.

<b>Acontecimiento relevante:</b> Qué paso en el día, momentos pedagógicos, situaciones, entorno, etc	<b>Interrogante o duda:</b> Están relacionados con el acontecimiento relevante o con las situaciones presentadas en las intervenciones pedagógicas.
<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Asombro por el desarrollo de la clase de matemáticas en espacios diferentes al aula.</li><li>✓ Temor frente a la equivocación.</li><li>✓ Dificultades para ubicar parejas ordenadas que contenían números racionales.</li><li>✓ Participación de todo el estudiantado.</li><li>✓ El trabajo en equipo permitió que los estudiantes tímidos se involucraran en las actividades y aclararan dudas frente al despeje de ecuaciones.</li><li>✓ La ubicación de parejas ordenadas al finalizar la última actividad fue más precisa, participativa y asertiva.</li><li>✓ Disfrute de actividades lúdicas en la enseñanza de las matemáticas.</li></ul>	¿Cómo implementar la actividad lúdica como estrategia para la enseñanza del despeje de ecuaciones y la ubicación de coordenadas o parejas ordenadas?

<p><b>Categorías:</b> Surgen del interrogante. La pregunta generalmente maneja varios tópicos que se concretan en categorías</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Las parejas ordenadas ubicación y reconocimiento.</li> <li>✓ El despeje de ecuaciones de primer grado.</li> <li>✓ El juego como estrategia de enseñanza.</li> <li>✓ Uso de material concreto.</li> </ul>	<p><b>Confrontación teórica:</b> Sustentar desde la teoría el cómo, para qué o por qué pueden suceder en el proceso educativo esas situaciones que describió. Se debe de tener en cuenta que la búsqueda bibliográfica se basará en las categorías y en interrogante o duda.</p> <p>Es complejo definir el significado de juego, por ser una actividad que ha acompañado al hombre a lo largo de su historia y está inmerso en sus diferentes facetas tanto desde lo psicológico, afectivo, como social a lo cognitivo y pedagógico.</p> <p>según algunos autores el juego es una acción u ocupación libre, que se desarrolla dentro de unos límites temporales y espaciales determinados, según reglas absolutamente obligatorias, aunque libremente aceptadas, acción que tiene fin en sí misma y va acompañada de un sentimiento de tensión y alegría y de la conciencia de -ser de otro modo- que en la vida corriente (Huizinga); el juego una manifestación externa del impulso lúdico (Mota 2002)</p> <p>El juego genera un ambiente innato de aprendizaje, el cual puede ser aprovechado como estrategia didáctica, una forma de comunicar, compartir y conceptualizar conocimiento y finalmente de potenciar el desarrollo social, emocional y cognitivo en el individuo.</p> <p>En el juego se desarrolla y es necesaria una actitud constructivista e investigadora tanto del docente que busca generar conocimiento adaptado a los estilos de aprendizaje de sus alumnos, como del alumno que pretende aprender de forma grata.</p> <p>Se debe realizar un acercamiento entre el juego y las instituciones educativas con la seguridad de que el factor de relajación que se da en este puede llevar a mejores aprendizajes o por lo menos a mejores desempeños y experiencias vitales en lo educativo. Además, posibilita la curiosidad, la experimentación, la investigación que llevan al aprendizaje; ayuda al desarrollo del pensamiento abstracto y a nivel</p>
--	---

	<p>interactivo posibilita el desarrollo de la comunicación y el desarrollo de trabajo en equipo.</p> <p>Por otra parte, la enseñanza de las matemáticas consta de tres fases: Fase concreta o manipulativa, en esta fase los niños observan, manipulan y experimentan en el entorno más cercano y con materiales específicos, lo que les permite crear una imagen mental del concepto matemático.</p> <p>Fase gráfica o pictórica, en esta etapa los estudiantes representan a través de dibujos o representaciones pictóricas lo que han visto o descubierto y a su vez comunicarlo de manera oral.</p> <p>Y finalmente la fase simbólica, es el momento de informarles de cómo se escribe en lenguaje matemático escrito todo lo que han estado trabajando desde la manipulación y el juego, todo lo que luego han dibujado y todo lo que nos han contado.</p> <p>Por consiguiente, es importante que los conceptos a abordar con los estudiantes pasen por la tres etapas, de manera que se conceptualice de una manera asertiva y significativa la enseñanza y el aprendizaje.</p>
<p><b>Referencia bibliográfica:</b> Normas APA versión 6  <a href="https://aprendiendomatemáticas.com/clase-3-las-3-fases-del-aprendizaje-de-las-matemáticas/">https://aprendiendomatemáticas.com/clase-3-las-3-fases-del-aprendizaje-de-las-matemáticas/</a></p> <p>González, R. P. (2014). <i>La lúdica como estrategia</i>. Bogotá.</p>	<p><b>Reflexión pedagógica:</b> De todo lo acontecido y confrontado teóricamente a que conclusión pedagógica se puede llegar</p> <p>Desde mi punto de vista, la enseñanza de las matemáticas debe ir más allá de un simple recital de conceptos y ejercicios vacíos, se debe tener en cuenta las fases (concreto, gráfico y simbólico) que generan procesos cognitivos en los estudiantes, contextualizar la enseñanza de manera que tenga sentido, abordándose desde los intereses y necesidades de los estudiantes, haciéndolo significativo para ellos y ellas.</p> <p>Adicional a ello, hay que tener en cuenta proponer acciones que permitan el trabajo en equipo y cooperativo conllevando de esta manera que los estudiantes más tímidos puedan con ayuda de sus pares expresar sus inquietudes y obtener una solución o respuesta más</p>

	cercana.
<p><b>Propuesta pedagógica:</b> Teniendo en cuenta los lineamientos del MEN, el modelo pedagógico, las dinámicas institucionales y del contexto.</p> <p>Teniendo en cuenta los referentes de calidad, como lo son los EBC y los DBA se puede constatar que el tema ubicación de pares ordenados y despeje de ecuaciones está inmerso en estos referentes, específicamente en el ciclo de octavo a noveno en el pensamiento variacional y sistema algebraicos y analíticos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ “Identifico diferentes métodos para solucionar sistemas de ecuaciones lineales”.</li> </ul> <p>Y en el pensamiento numérico y sistema numéricos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ “Utilizo números reales en sus diferentes representaciones y en diversos contextos”.</li> </ul> <p>Y en los DBA en su numeral 2 del grado Noveno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ “Propone y desarrolla expresiones algebraicas en el conjunto de números reales y utiliza las propiedades de la igualdad y de orden para determinar el conjunto solución de relaciones entre tales expresiones”.</li> </ul>	<p><b>NOTA IMPORTANTE:</b> Las habilidades de pensamiento que en este diario de campo deben de evidenciarse son: análisis, descripción, clasificación y capacidad de síntesis. Éstos serás algunos de los aspectos que tendrá en cuenta su asesor para la evaluación.</p>

**UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**REGISTRO DEL DIARIO PEDAGÓGICO**

El Diario de campo es un instrumento de investigación. Se caracteriza por su narración clara y precisa, donde no se pierdan momentos que marcaron el proceso, es el resultado de lo que se vivió en el momento de la actividad.

<b>Nombre Estudiante:</b> Kelly Tatiana Osorio López. Mauricio Palacios Martínez. Norma Yanneth Vallejo Valencia.	<b>Institución Educativa Rural</b> <b>Guillermo Aguilar</b>	<b>Nombre Docente Cooperador:</b> Ovidio Santos Díaz	<b>Tiempo de la actividad:</b> 2 horas
<b>Fecha:</b> 07/11/2018 <b>Hora:</b> 7:00 a.m. – 9:00 a.m.	<b>Lugar (es):</b> Sala de informática	<b>Temáticas de la actividad:</b> Reconocimiento del aplicativo de Geogebra.	
<b>Materiales para la actividad:</b> video beam, computador, tablets, instructivo del uso de Geogebra.		<b>Observación o aclaración con relación a lo planeado:</b> Para el desarrollo de esta actividad se instaló con anterioridad en las tablets de la institución el aplicativo de Geogebra. No se alcanzó a realizar la actividad de deslizadores.	
<b>Proceso de la actividad (inicio-desarrollo-finalización-evaluación):</b>			
<p>Se inició la sesión en la sala de informática, en donde cada uno de los estudiantes disponía de una Tablet y el instructivo de Geogebra.</p> <p>En este lugar, se les explicó de manera paulatina el instructivo que llevaba el paso a paso de lo que podrían encontrar en esta plataforma y se realizaron ejemplos de uso de cada uno de las herramientas de la barra de menús.</p> <p>Ante las orientaciones se pudo constatar que los estudiantes en realidad no conocían el aplicativo lo que hizo que el trabajo a desarrollar se diera de una manera más pausada, con el fin de que se lograra un reconocimiento más asertivo del programa.</p>			
<b>Acontecimiento relevante:</b> Qué paso en el día, momentos pedagógicos, situaciones, entorno, etc	<b>Interrogante o duda:</b> Está relacionado con el acontecimiento relevante o con las situaciones presentadas en las intervenciones pedagógicas.		

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Interacción con el conocimiento matemático y las herramientas tecnológicas.</li> <li>✓ Manipulación de herramientas tecnológicas a partir del seguimiento de instrucciones.</li> <li>✓ Captación del interés y la participación de todo el estudiantado.</li> <li>✓ Exposición reiterativa de inquietudes frente al uso del Geogebra.</li> <li>✓ El trabajo colaborativo permea la enseñanza y el aprendizaje.</li> </ul>	<p>¿Cómo utilizar el Geogebra como instrumento de apoyo en la enseñanza de las funciones y otros temas matemáticos?</p>
<p><b>Categorías:</b> Surgen del interrogante. La pregunta generalmente maneja varios tópicos que se concretan en categorías</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El uso de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza.</li> <li>✓ Optimización del tiempo en los procesos matemáticos.</li> <li>✓ Concepción de los docentes frente al uso de aplicativos en la enseñanza de las matemáticas.</li> <li>✓ Disposición de los recursos tecnológicos en la enseñanza.</li> <li>✓ El Geogebra como herramienta para la enseñanza de las matemáticas.</li> </ul>	<p><b>Confrontación teórica:</b> Sustentar desde la teoría el cómo, para qué o por qué pueden suceder en el proceso educativo esas situaciones que describió. Se debe de tener en cuenta que la búsqueda bibliográfica se basará en las categorías y en interrogante o duda.</p> <p>Hoy en día el uso de las herramientas tecnológicas ayuda en el proceso de enseñanza y aprendizaje como mediación que posibilita el procesamiento, almacenamiento, la síntesis, recuperación y presentación de la información de una forma más variada. (Ciberespacio profesional, 2011)"</p> <p>Las TIC nos ofrecen la posibilidad de realizar unas funciones que facilitan nuestros trabajos.</p> <p>Atendiendo a ello, se propone el uso Geogebra ya que es un Programa Dinámico para la Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en todos sus niveles. Combina dinámicamente, geometría, álgebra, análisis y estadística en un único conjunto tan sencillo a nivel operativo como potente. Ofrece representaciones diversas de los objetos desde cada una de sus posibles perspectivas: vistas gráficas, algebraicas, estadísticas y de organización en tablas y planillas, y hojas de datos dinámicamente vinculadas.</p> <p>Lo que conlleva a que en este programa se pueda evidenciar o reflejar</p>

	<p>elementos que en el papel no se logra visualizar.</p> <p><b>Reflexión pedagógica:</b> De todo lo acontecido y confrontado teóricamente a que conclusión pedagógica se puede llegar</p> <p>El uso de herramientas tecnológicas permite en primer lugar, dinamizar el proceso de enseñanza y aprendizaje y en segundo lugar, captar la atención de los estudiantes en un mundo digital que avanza de una manera sin igual.</p> <p>Por ello, considero que acorde con el avance tecnológico se debe incorporar plataformas que permitan que la enseñanza de las matemáticas sea más dinámica y asequible.</p>
<p><b>Propuesta pedagógica:</b> Teniendo en cuenta los lineamientos del MEN, el modelo pedagógico, las dinámicas institucionales y del contexto.</p> <p>Teniendo en cuenta las directrices del MEN, el uso de las TICS debe transversalizar la enseñanza en las diferentes áreas del conocimiento.</p>	<p><b>NOTA IMPORTANTE:</b> Las habilidades de pensamiento que en este diario de campo deben de evidenciarse son: análisis, descripción, clasificación y capacidad de síntesis. Éstos serán algunos de los aspectos que tendrá en cuenta su asesor para la evaluación.</p>

**UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**REGISTRO DEL DIARIO PEDAGÓGICO**

El Diario de campo es un instrumento de investigación. Se caracteriza por su narración clara y precisa, donde no se pierdan momentos que marcaron el proceso, es el resultado de lo que se vivió en el momento de la actividad.

<b>Nombre Estudiante:</b> Kelly Tatiana Osorio López. Mauricio Palacios Martínez. Norma Yaneth Vallejo Valencia	<b>Institución Educativa Rural</b> <b>Guillermo Aguilar</b>	<b>Nombre Docente Cooperador:</b> Ovidio Santos Díaz	<b>Tiempo de la actividad:</b> 1 hora
<b>Fecha:</b> 7/03/2019 <b>Hora:</b> De 07:00 a 09:00 am	<b>Lugar (es):</b> Aula de clase de décimo	<b>Temáticas de la actividad:</b> Carrusel matemático.	
<b>Materiales para la actividad:</b> Cuerdas, tablets, papel periódico, cinta, marcadores, estrellas de papel con ecuaciones, hojas de bloc, sticker, geoplanos, lana, tarjetas con las parejas ordenadas, lápiz, borrador.		<b>Observación o aclaración con relación a lo planeado:</b> Fortalecer conceptos abordados en actividades anteriores para encauzar los nuevos aprendizajes.	
<b>Proceso de la actividad (inicio-desarrollo-finalización-evaluación):</b>			
La jornada el día de hoy inicia con la clase de matemáticas en el grado décimo de 07:00 a 09:00 de la mañana, su desarrollo se da en el aula de clase.			
Al ingresar al salón, se hace la oración, seguidamente se le pide el favor al profesor cooperador que distribuya los estudiantes en parejas, con la intención de obtener mejores equipos de trabajo, luego, se explica en qué consiste cada una de las bases que componen este carrusel matemático, buscando un buen desarrollo para cada una de las actividades y así poder encauzar los nuevos aprendizajes.			
<b>Acontecimiento relevante:</b> Durante la aplicación de esta prueba se observan los siguientes acontecimientos importantes:	<b>Interrogante o duda:</b> ¿Por qué los estudiantes demuestran un gran gusto por trabajar con el material concreto?		

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dificultad en la ubicación de parejas ordenada para en la plataforma de Geogebra.</li> <li>✓ Confusión en la lectura de parejas en el plano cartesiano.</li> <li>✓ Algunos de los estudiantes se muestran confundidos realizando operaciones básicas con números enteros.</li> <li>✓ Gran cantidad de los equipos presentan dificultad para despejar las ecuaciones.</li> <li>✓ El material concreto y trabajo cooperativo facilitó el desarrollo de cada una de las actividades, ya que compartían sus saberes previos para lograr un buen desarrollo de las actividades.</li> </ul>	
<p><b>Categorías:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conocimientos previos.</li> <li>✓ Ubicación de coordenadas.</li> <li>✓ El uso de material concreto fue detonante de la motivación para el aprendizaje de las matemáticas.</li> <li>✓ Disposición de los recursos tecnológicos en la enseñanza.</li> </ul>	<p><b>Confrontación teórica:</b></p> <p>Hernández y Andonegui (2003); presentaron los resultados de la aplicación de una estrategia constructivista para introducir el tema de ecuaciones, tomando en cuenta el paso de lo aritmético a lo algebraico. Se centran fundamentalmente en la actividad y creatividad del estudiante, teniendo presente el uso de diferentes sistemas de representación en la resolución de ecuaciones (tanteo sistemático, uso de la balanza, despeje en contexto simbólico).</p>
<p><b>Referencia bibliográfica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <a href="http://ciaem-redumate.org/memorias-icemacyc/373-401-2-DR-C.pdf">http://ciaem-redumate.org/memorias-icemacyc/373-401-2-DR-C.pdf</a></li> </ul>	<p><b>Reflexión pedagógica:</b></p> <p>La experiencia ha demostrado que al pasar de la educación secundaria a la media los jóvenes suelen enfrentarse a una serie de problemas por la brechas existente entre ambos niveles del sistema educativo, en el caso de las matemáticas, particularmente en el proceso de transición de la parte algebraica a la gráfica, igualmente en la escritura de las expresiones algebraicas, ya que suelen colocar los coeficientes detrás de la variable.</p> <p>Otro aspecto que no facilita el buen desarrollo de las actividades son los errores de operaciones elementales y procedimiento en la traducción del</p>

	lenguaje cotidiano al lenguaje algebraico en la resolución de ecuaciones.
<b>Propuesta pedagógica:</b> Teniendo en cuenta los lineamientos del MEN, el modelo pedagógico, las dinámicas institucionales y del contexto.	<b>NOTA IMPORTANTE:</b> Las habilidades de pensamiento que en este diario de campo deben de evidenciarse son: análisis, descripción, clasificación y capacidad de síntesis. Éstos serás algunos de los aspectos que tendrá en cuenta su asesor para la evaluación.

**UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**REGISTRO DEL DIARIO PEDAGÓGICO**

El Diario de campo es un instrumento de investigación. Se caracteriza por su narración clara y precisa, donde no se pierdan momentos que marcaron el proceso, es el resultado de lo que se vivió en el momento de la actividad.

<b>Nombre Estudiante:</b> Kelly Tatiana Osorio López. Mauricio Palacios Martínez. Norma Yaneth Vallejo Valencia.	<b>Institución Educativa Rural</b> <b>Guillermo Aguilar.</b>	<b>Nombre Docente Cooperador:</b> Ovidio Santos Díaz	<b>Tiempo de la actividad:</b> 1 hora
<b>Fecha:</b> 14/03/2019 <b>Hora:</b> De 7:00 a 9:00 am	<b>Lugar (es):</b> Aula de clase de décimo	<b>Temáticas de la actividad:</b> Forma algebraica y coeficientes de la función cuadrática	
<b>Materiales para la actividad:</b> Guía de aprendizaje, fichas, marcador, lápiz, borrador, sacapuntas y cuaderno de apuntes.		<b>Observación o aclaración con relación a lo planeado:</b> Identificar los coeficientes de la función cuadrática.	

**Proceso de la actividad (inicio-desarrollo-finalización-evaluación):**

La actividad el día de hoy se desarrolla en tres momentos: en primer momento se les hace entrega de la cartilla a los estudiantes para que por turnos hagan lectura de la información que allí se encuentra; en segundo momento se le asigna a cada estudiante una ficha con una expresión algebraica para que por turnos identifiquen si es una función cuadrática o no y en el tercer momento se ejecuta una corta exposición para que los estudiantes reconozcan los coeficientes de una función cuadrática y luego se propone en la guía un conjunto de ejercicios, donde los estudiantes deben identificar el valor del coeficiente de cada una de las funciones.

<b>Acontecimiento relevante:</b>	<b>Interrogante o duda:</b> ¿Por qué los estudiantes al identificar los coeficientes de la función cuadrática no tienen en cuenta el signo que acompaña a este valor numérico?
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Algunos de los estudiantes se muestran confundidos al aplicar casos de factorización.</li> <li>✓ Se observa que cuando los coeficientes de la función cuadrática están en desorden o solo</li> </ul>	

<p>está compuesta por dos coeficientes se dificulta reconocer el valor del tercer coeficiente.</p> <p>✓ A los estudiantes se les olvida tener en cuenta el signo que acompaña a cada coeficiente.</p>	
<p><b>Categorías:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Operaciones algebraicas, utilizando algunos casos de factorización.</li> <li>✓ Operaciones con números enteros.</li> </ul>	<p><b>Confrontación teórica:</b></p> <p>“Ley de signos</p> <p>Al realizar <b>sumas</b> y <b>restas</b> te puedes encontrar con operaciones como la siguiente: <math>-8 + -5</math> que es una suma de dos números enteros negativos; o con algo así: <math>5 - (-3)</math> que es la resta entre un número natural y un entero negativo.</p> <p>En muchos países se le conoce a la ley de signos como multiplicación de signos; sin embargo no es que sea como una multiplicación de números, simplemente es una forma de llamarle a estas relaciones.</p> <p>En esos términos, siguiendo las indicaciones de la tabla ley de signos, podemos decir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Más por más, más.</li> <li>➤ Más por menos, menos.</li> <li>➤ Menos por más, menos.</li> <li>➤ Menos por menos más”.</li> </ul>
<p><b>Referencia bibliográfica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <a href="https://edu.gcfglobal.org/es/sumar-y-restar/ley-de-signos/1/">https://edu.gcfglobal.org/es/sumar-y-restar/ley-de-signos/1/</a></li> </ul>	<p><b>Reflexión pedagógica:</b></p> <p>Para el desarrollo de las actividades de hoy se utiliza una guía de aprendizaje, con el fin de intentar cambios en los modelos tradicionales de la enseñanza, en este caso específico en la enseñanza de la matemática, es una tarea compleja, pero no imposible.</p> <p>Ya que si estamos dispuestos a construir una didáctica transformadora de tradiciones pedagógicas rutinarias, necesariamente hay que tener en cuenta</p>

	<p>que como docentes debemos reflexionar sobre nuestras prácticas, interiorizarnos sobre los resultados de las nuevas investigaciones educativas, analizar y debatir sus resultados, cotejar lo viejo y lo nuevo para hacer las rupturas necesarias y obtener nuevas conclusiones, rescatando lo positivo de cada una de ellas.</p>
<p><b>Propuesta pedagógica:</b> Teniendo en cuenta los lineamientos del MEN, el modelo pedagógico, las dinámicas institucionales y del contexto.</p>	<p><b>NOTA IMPORTANTE:</b> Las habilidades de pensamiento que en este diario de campo deben de evidenciarse son: análisis, descripción, clasificación y capacidad de síntesis. Éstos serán algunos de los aspectos que tendrá en cuenta su asesor para la evaluación.</p>

**UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**REGISTRO DEL DIARIO PEDAGÓGICO**

El Diario de campo es un instrumento de investigación. Se caracteriza por su narración clara y precisa, donde no se pierdan momentos que marcaron el proceso, es el resultado de lo que se vivió en el momento de la actividad.

<b>Nombre Estudiante:</b> Kelly Tatiana Osorio López. Mauricio Palacios Martínez. Norma Yaneth Vallejo Valencia	<b>Institución Educativa Rural</b> <b>Guillermo Aguilar.</b>	<b>Nombre Docente Cooperador:</b> Ovidio Santos Díaz	<b>Tiempo de la actividad:</b> 2 horas			
<b>Fecha:</b> 7/03/2019 <b>Hora:</b> De 07:00 a 09:00 am	<b>Lugar (es):</b> cancha deportiva.	<b>Temáticas de la actividad:</b> Evaluación de la función cuadrática y su representación gráfica.				
<b>Materiales para la actividad:</b> Guía de aprendizaje, tablets, lápiz, borrador, marcador, sacapuntas, cuaderno de notas, computador, video beam.	<b>Observación o aclaración con relación a lo planeado:</b> Fortalecer conceptos abordados en actividades anteriores para encauzar los nuevos aprendizajes.					
<b>Proceso de la actividad (inicio-desarrollo-finalización-evaluación):</b>						
<p>Al ingresar al salón, se hace la oración, seguidamente se les entrega la cartilla a los estudiantes y se brindan orientaciones con respecto a la forma de evaluar una función cuadrática. Luego cada estudiante distribuido en equipos de trabajo realiza los ejercicios planteados en la guía entorno a la evaluación de las funciones cuadráticas.</p> <p>Para finalizar, los estudiantes teniendo en cuenta algunas evaluaciones de las funciones de la actividad anterior ubican las coordenadas en el plano cartesiano que se encuentra en la guía y esbozan la gráfica correspondiente, luego los estudiantes utilizan las tablets y el aplicativo de Geogebra para graficar dos funciones, de las cuales hacen las debidas comparaciones y determinan las razones que hacen diferentes dichas gráficas.</p>						
<b>Acontecimiento relevante:</b>	<b>Interrogante o duda:</b> ¿Por qué los estudiantes interpretan con mayor facilidad las gráficas					

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dificultad en la ubicación de parejas ordenadas en la plataforma de Geogebra.</li> <li>✓ Algunos de los estudiantes se muestran confundidos realizando operaciones básicas con números enteros.</li> <li>✓ La mayoría de los equipos de estudiantes presentan dificultad para evaluar las funciones.</li> <li>✓ A los estudiantes se les olvida tener en cuenta el signo que acompaña a cada coeficiente.</li> </ul>	<p>presentadas en el aplicativo de Geogebra?</p>
<p><b>Categorías:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Operaciones con números enteros</li> <li>✓ Ubicación de coordenadas.</li> <li>✓ Operaciones algebraicas.</li> <li>✓ Ley de los signos</li> <li>✓ Mediación tecnológica.</li> </ul>	<p><b>Confrontación teórica:</b></p> <p>José Nelson Martínez Gómez (2013), quien realizó la propuesta de la: “apropiación del concepto de función usando el software Geogebra” con el objetivo de diseñar módulos didácticos e interactivos incorporando el software Geogebra para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje y la apropiación del concepto de función, función lineal y cuadrática, así como su aplicación en la solución de situaciones problema de la vida real en estudiantes del grado noveno de las Instituciones educativas de básica secundaria .</p> <p>En este trabajo se manejaron teorías del aprendizaje significativo y algunas estrategias de enseñanza que permitieron orientar el concepto de función utilizando el software “Geogebra”, para que quede inmerso en la mente de los estudiantes convirtiéndose así en un aprendizaje significativo.</p>
<p><b>Referencia bibliográfica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <a href="http://www.bdigital.unal.edu.co/9498/1/8411011.2013.pdf">http://www.bdigital.unal.edu.co/9498/1/8411011.2013.pdf</a></li> </ul>	<p><b>Reflexión pedagógica:</b></p> <p>Es indudable la importancia, efecto e impacto de las mediaciones tecnológicas en la educación, ya que apoyan las labores educativas, como la preparación de clases, pruebas, y la creación y administración de ambientes de aprendizaje, adicional a esto es un tema de mucho interés para los estudiantes, ya que ellos ven la tecnología y el internet con otro propósito, sin darse cuenta que es una estrategia de aprendizaje en cada una de las áreas y también una forma de generar auto-aprendizaje.</p>

<p><b>Propuesta pedagógica:</b> Teniendo en cuenta los lineamientos del MEN, el modelo pedagógico, las dinámicas institucionales y del contexto.</p>	<p><b>NOTA IMPORTANTE:</b> Las habilidades de pensamiento que en este diario de campo deben de evidenciarse son: análisis, descripción, clasificación y capacidad de síntesis. Éstos serán algunos de los aspectos que tendrá en cuenta su asesor para la evaluación.</p>
--	---

**UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**REGISTRO DEL DIARIO PEDAGÓGICO**

El Diario de campo es un instrumento de investigación. Se caracteriza por su narración clara y precisa, donde no se pierdan momentos que marcaron el proceso, es el resultado de lo que se vivió en el momento de la actividad.

<b>Nombre Estudiante:</b> Kelly Tatiana Osorio López. Mauricio palacios Martínez. Norma Yaneth Vallejo Valencia	<b>Institución Educativa Rural</b> <b>Guillermo Aguilar.</b>	<b>Nombre Docente Cooperador:</b> Ovidio Santos Díaz	<b>Tiempo de la actividad:</b> 2 horas
<b>Fecha:</b> 14/03/2019 <b>Hora:</b> 07:00 a 09:00 am	<b>Lugar (es):</b> Aula de clase de décimo	<b>Temáticas de la actividad:</b> Orientación y Eje de simetría	
<b>Materiales para la actividad:</b> Lápiz, borrador, sacapuntas, video beam, computador, tablets, cuaderno de apuntes, marcador y guía de trabajo.		<b>Observación o aclaración con relación a lo planeado:</b>  Esta actividad fue diseñada para que los estudiantes identifiquen la orientación y el eje de simetría de una parábola, de igual manera desarrollar habilidades en los estudiantes del grado 10º para que determinen el eje de simetría mediante la ecuación  —	
<b>Proceso de la actividad (inicio-desarrollo-finalización-evaluación):</b>  El trabajo realizado con los estudiantes de una forma guiada permite una mayor concentración ya que cada uno cuenta con una guía de trabajo en la cual ellos pueden desarrollar las operaciones que allí se encuentran.  De igual manera se pudo observar que el aplicativo Geogebra permite realizar comprobaciones con mayor facilidad de las actividades desarrolladas en la guía de trabajo sobre el eje de simetría, algo que llevaría más tiempo utilizando papel y lápiz.  El aplicativo Geogebra permite desarrollar habilidades en los estudiantes en identificar cual es el eje de simetría de una parábola fácilmente. Igualmente los elementos tecnológicos son mediadores para que los estudiantes desarrollos sus propios conocimientos.			

Algunos estudiantes ya pueden determinar el eje de simetría y el vértice de una función cuadrática dada, esto da cuenta que las actividades realizadas de una forma guida por los docentes en formación y mediadas por el Geogebra resulta más provechosa.

Los estudiantes por medio de una función cuadrática y realizando despejes de las incógnitas podían determinar las coordenadas con dificultades, en cambio ahora con la utilización del aplicativo GeoGebra e ingresando la función, ellos ya pueden identificar con mayor agilidad las coordenadas de la gráfica.

<p><b>Acontecimiento relevante:</b></p> <p>Durante la explicación de la Orientación y Eje de simetría se pudo observar los siguientes acontecimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Avance en el desarrollo de las actividades</li> <li>✓ Dificultades en las operaciones con los signos</li> <li>✓ El trabajo cooperativo permite obtener resultados satisfactorios.</li> <li>✓ Las actividades mediadas por elementos tecnológicos permite aprendizajes significativos.</li> </ul>	<p><b>Interrogante o duda:</b></p> <p>¿Será que mediante la utilización de aplicativos se puede lograr aprendizajes significativos?</p>
<p><b>Categorías:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Uso de Geogebra para la representación gráfica de la parábola.</li> <li>✓ Orientación y concavidad de la parábola</li> <li>✓ Determinar el eje de simetría como elemento de la parábola.</li> <li>✓ Trabajo con Geogebra para graficar parábolas dinámicas.</li> </ul>	<p><b>Confrontación teórica:</b></p> <p>Teniendo en cuenta el trabajo realizado por José Nelson Martínez Gómez (2013), quien realizó la propuesta de la: “apropiación del concepto de función usando el software Geogebra” con el objetivo de diseñar módulos didácticos e interactivos incorporando el software Geogebra para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje y la apropiación del concepto de función, función lineal y cuadrática, así como su aplicación en la solución de situaciones problema de la vida real en estudiantes del grado noveno de las Instituciones educativas de básica secundaria.</p>

	<p>En este trabajo se manejaron teorías del aprendizaje significativo y algunas estrategias de enseñanza que permitieron orientar el concepto de función utilizando el software “Geogebra”, para que quede inmerso en la mente de los estudiantes convirtiéndose así en un aprendizaje significativo.</p>
<p><b>Referencia bibliográfica:</b></p> <p>✓ <a href="http://www.bdigital.unal.edu.co/9498/1/8411011.2013.pdf">http://www.bdigital.unal.edu.co/9498/1/8411011.2013.pdf</a></p>	<p><b>Reflexión pedagógica:</b></p> <p>Las actividades realizadas con los estudiantes mediante el uso de aplicativos logran accesibilidad a la construcción de nuevos conocimientos, ya que con la interacción con elementos tecnológicos les permite una mayor concentración al desarrollo de los trabajos propuestos desarrollando así habilidades para el estudio, especialmente en la matemáticas.</p>
<p><b>Propuesta pedagógica:</b> Teniendo en cuenta los lineamientos del MEN, el modelo pedagógico, las dinámicas institucionales y del contexto.</p>	<p><b>NOTA IMPORTANTE:</b> Las habilidades de pensamiento que en este diario de campo deben de evidenciarse son: análisis, descripción, clasificación y capacidad de síntesis. Éstos serán algunos de los aspectos que tendrá en cuenta su asesor para la evaluación.</p>

**UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**REGISTRO DEL DIARIO PEDAGÓGICO**

El Diario de campo es un instrumento de investigación. Se caracteriza por su narración clara y precisa, donde no se pierdan momentos que marcaron el proceso, es el resultado de lo que se vivió en el momento de la actividad.

<b>Nombre Estudiante:</b> Kelly Tatiana Osorio López. Mauricio Palacios Martínez. Norma Yaneth Vallejo Valencia	<b>Institución Educativa Rural</b> <b>Guillermo Aguilar.</b>	<b>Nombre Docente Cooperador:</b> Ovidio Santos Díaz	<b>Tiempo de la actividad:</b> 2 horas
<b>Fecha:</b> 27/03/2019 <b>Hora:</b> De 11:30 a 1:30 pm	<b>Lugar (es):</b> Aula de clase de décimo	<b>Temáticas de la actividad:</b> Vértice de la parábola y trabajo con el Geogebra.	
<b>Materiales para la actividad:</b> Lápiz, borrador, sacapuntas, video beam, computador, tablets, cuaderno de apuntes, marcador y guía de trabajo		<b>Observación o aclaración con relación a lo planeado:</b>  Se pretende con la actividad planeada que los estudiantes logren determinar el vértice de una parábola mediante el desarrollo de operaciones aritméticas empleadas en la expresión $( )$ . Posteriormente los estudiantes realizan actividades con el aplicativo Geogebra, donde ellos mediante unas instrucciones van a realizar una gráfica dinámica	
<b>Proceso de la actividad (inicio-desarrollo-finalización-evaluación):</b>			De acuerdo a las actividades realizadas en el día de hoy se pudo evidenciar que el trabajo guiado y haciendo constante acompañamiento por parte de los docentes en formación sigue dando buenos resultados. De igual manera se puede observar que algunos estudiantes han mejorado en la solución de operaciones con los números enteros.  En la explicación de la actividad de como determinar el vértice de una parábola, algunos estudiantes presentaron dificultades en la evaluación algebraica, sin embargo, en el desarrollo de varios ejercicios se pudo lograr el objetivo planteado. Así pues los educandos

ya pueden determinar el vértice y comprobarla en el Geogebra.

De igual manera varias actividades fueron realizadas en equipos dando también buen resultado, ya que pueden compartir saberes y así desarrollar los ejercicios con mayor habilidad.

Los estudiantes en cada actividad desarrollada van mejorando las habilidades en el aplicativo Geogebra. Entre los equipos los estudiantes determinan el vértice de dos funciones y luego hacen la comprobación en Geogebra y siguiendo unos pasos hacen el eje de simetría y señalan el vértice.

Posteriormente utilizando el Geogebra y siguiendo unas instrucciones lo estudiantes realizan una gráfica dinámica empleando algunas herramientas del aplicativo como: deslizadores, herramienta de texto, vértice, entre otros, con el propósito de que ellos se familiaricen más con el aplicativo y para finalizar, teniendo en cuenta el trabajo realizado le dan respuesta a diez interrogantes que se encuentran en la guía de trabajo.

<b>Acontecimiento relevante:</b>  Durante el desarrollo de las actividades relacionadas con el vértice de la parábola y trabajo con el Geogebra se observó.  <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Que el trabajo con elementos tecnológicos permite adquisición de saberes</li><li>✓ Algunas equivocaciones en las operaciones con signos positivos y negativos.</li><li>✓ El trabajo realizado en equipos</li></ul>	<b>Interrogante o duda:</b> ¿Cuál es el motivo por el que los estudiantes presentan dificultades en la realización de operación con número enteros?
<b>Categorías:</b>  <ul style="list-style-type: none"><li>✓ El vértice como elemento de la parábola.</li><li>✓ El uso de Geogebra para la identificación de elementos de la función cuadrática.</li><li>✓ Reemplazo con números reales en las expresiones algebraicas.</li><li>✓ El uso de herramientas tecnológicas en el proceso de</li></ul>	<b>Confrontación teórica:</b>  Teniendo en cuenta la teoría de José Nelson Martínez Gómez (2013), quien realizó la propuesta de la: “apropiación del concepto de función usando el software Geogebra” con el objetivo de diseñar módulos didácticos e interactivos incorporando el software Geogebra para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje y la

<p>enseñanza y aprendizaje.</p>	<p>apropiación del concepto de función, función lineal y cuadrática, así como su aplicación en la solución de situaciones problema de la vida real en estudiantes del grado noveno de las Instituciones educativas de básica secundaria.</p> <p>En este trabajo se manejaron teorías del aprendizaje significativo y algunas estrategias de enseñanza que permitieron orientar el concepto de función utilizando el software “Geogebra”, para que quede inmerso en la mente de los estudiantes convirtiéndose así en un aprendizaje significativo.</p>
<p><b>Referencia bibliográfica:</b></p> <p>✓ <a href="http://www.bdigital.unal.edu.co/9498/1/8411011.2013.pdf">http://www.bdigital.unal.edu.co/9498/1/8411011.2013.pdf</a></p>	<p><b>Reflexión pedagógica:</b></p> <p>La realización de actividades con los estudiantes organizados de forma grupal, permite una mayor accesibilidad al conocimiento, ya que entre ellos comparten sus habilidades y saberes logrando así desarrollar las actividades propuestas. En secciones desarrolladas hasta el momento se ha podido evidenciar que los estudiantes han construido nuevos conocimientos matemáticos.</p> <p>De igual manera las herramientas tecnológicas se han vuelto un elemento estratégico para implementación de nuestras actividades, permitiendo que los estudiantes se acerquen mucho más a las matemáticas.</p>
<p><b>Propuesta pedagógica:</b> Teniendo en cuenta los lineamientos del MEN, el modelo pedagógico, las dinámicas institucionales y del contexto.</p>	<p><b>NOTA IMPORTANTE:</b> Las habilidades de pensamiento que en este diario de campo deben de evidenciarse son: análisis, descripción, clasificación y capacidad de síntesis. Éstos serán algunos de los aspectos que tendrá en cuenta su asesor para la</p>

	evaluación.
--	-------------

**UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**REGISTRO DEL DIARIO PEDAGÓGICO**

El Diario de campo es un instrumento de investigación. Se caracteriza por su narración clara y precisa, donde no se pierdan momentos que marcaron el proceso, es el resultado de lo que se vivió en el momento de la actividad.

<b>Nombre Estudiante:</b> Kelly Tatiana Osorio López. Mauricio palacios Martínez. Norma Yaneth Vallejo Valencia	<b>Institución Educativa Rural Guillermo Aguilar.</b>	<b>Nombre Docente Cooperador:</b> Ovidio Santos Díaz	<b>Tiempo de la actividad:</b> 2 horas
<b>Fecha:</b> 28/03/2019 <b>Hora:</b> De 07:00 a 09:00 am	<b>Lugar (es):</b> Aula de clase de décimo	<b>Temáticas de la actividad:</b> intercepto y raíces	
<b>Materiales para la actividad:</b> Lápiz, borrador, sacapuntas, video beam, computador, tablets, cuaderno de apuntes, marcador y guía de trabajo.		<b>Observación o aclaración con relación a lo planeado:</b>  La actividad es desarrollada con el propósito de que los estudiantes puedan determinar el intercepto en el eje Y, y las raíces	
<b>Proceso de la actividad (inicio-desarrollo-finalización-evaluación):</b>			
<p>Durante el desarrollo de las actividades se pudo evidenciar que con el GeoGebra se puede lograr determinar los elementos de una función a partir de solo observar la gráfica, este avance se ha logrado gracias a la introducción de elementos tecnológicos.</p> <p>Los elementos tecnológicos permiten en los estudiantes una mayor concentración a la hora de la realización de las actividades , es por ello que ahora ellos obtienen mejores resultado cuando están desarrollando las operaciones matemáticas. De igual manera se puede asegurar gracias a lo observado en el día de hoy que los avances han sido satisfactorios porque han demostrado tener más habilidades tanto en el aplicativo como en la solución de ejercicios.</p> <p>Durante el desarrollo de varios ejercicios los estudiantes han mejorado la operatividad con los números enteros. Esto permite tener</p>			

menos equivocaciones al resolver las funciones cuadráticas a través de la fórmula general para hallar el intercepto del eje **X**, y para poder determinar los interceptos tanto en el eje **X** como en el eje **Y** se debe seguir unos pasos, sin embargo, con el Geogebra solo se ingresa la función a partir de la gráfica se puede determinar las coordenadas de los interceptos.

<p><b>Acontecimiento relevante:</b></p> <p>Cuando se desarrolló las actividades se observó los siguientes acontecimientos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Algunos estudiantes han mejorado en resolver operaciones con los números enteros.</li> <li>✓ El trabajo cooperativo permite que los estudiantes construyan sus conocimientos.</li> <li>✓ La introducción de elementos tecnológicos permite un mejor proceso de enseñanza-aprendizaje.</li> </ul>	<p><b>Interrogante o duda:</b></p> <p>¿Cuál es el impacto que causa la introducción de elementos tecnológicos en el desarrollo de las clases?</p>
<p><b>Categorías:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ubicación y reconocimiento de coordenadas mediante el Geogebra.</li> <li>✓ Reemplazo de números reales en las expresiones algebraicas o fórmulas matemáticas.</li> <li>✓ Puntos de corte con el eje de ordenadas y el eje de abscisa.</li> <li>✓ Las raíces y el intercepto como elemento de la parábola.</li> <li>✓ El uso de Geogebra.</li> </ul>	<p><b>Confrontación teórica:</b></p> <p>Teniendo en cuenta el trabajo realizado por Nicol Jennifer, Contreras Vargas; y Julián David, Martínez Torres (2016), lleva por título: “una actividad relacionada con representaciones de la función cuadrática como medio para evidenciar algunas habilidades de visualización y procesos de generalización”. Se trata de un proyecto especial, dirigido a alumnos de noveno del colegio Liceo Hermano Miguel La Salle, con el objetivo de describir algunas habilidades de visualización y procesos de generalización usando dos de las representaciones de la función cuadrática.</p> <p>Este trabajo es pertinente con la investigación aquí planteada, ya que aborda la producción de un material educativo que permite tener una visión didáctica a cerca de las representaciones de la función cuadrática y los procesos de visualización y generalización. Para este último se</p>

	<p>requiere de actividades que potencien dichos procesos, tales como el uso de patrones en secuencias de figuras. En conclusión, la actividad diseñada permitió que los estudiantes realizaran exploraciones en torno a los elementos propios de la representación gráfica y algebraica de la función cuadrática</p>
<p><b>Referencia bibliográfica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <a href="file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Proyecto%20de%20Investigacion/2.ACT.%20RELACIONADA%20CON%20REPRESENTACI%C3%93N%20FUNCION%20CUADR%C3%81TI%202016%20(1).pdf">file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Proyecto%20de%20Investigacion/2.ACT.%20RELACIONADA%20CON%20REPRESENTACI%C3%93N%20FUNCION%20CUADR%C3%81TI%202016%20(1).pdf</a></li> </ul>	<p><b>Reflexión pedagógica:</b></p> <p>El trabajo en equipo es fundamental para una mejor comprensión de las matemáticas pues permite que los estudiantes accedan a las experiencias y los conceptos adquiridos por los demás, confrontar las opiniones, indaga sobre las dudas, compartir sus descubrimientos, en este caso las tics, pueden contribuir de manera significativa con el uso de elementos sincrónicos y asincrónicos como videos y foros en los cuales los estudiantes pueden compartir todas las actividades, también los software especializados pueden hacer que los estudiantes tengan un contacto más directo con la matemática y poderla visualizar mejor.</p> <p>El aplicativo Geogebra se ha convertido en una herramienta fundamental en el desarrollo de las habilidades de los estudiantes relacionado con la función cuadrática, ya que permite que los alumnos planteen las opciones de respuesta y confrontar sus diversos puntos de vista y diversas soluciones.</p> <p>En conclusión son muchas las formas en las cuales las TICs puede acercar al estudiante al conocimiento y a su aplicabilidad en el mundo cotidiano</p>
<p><b>Propuesta pedagógica:</b> Teniendo en cuenta los lineamientos del MEN, el modelo pedagógico, las dinámicas institucionales y del contexto.</p>	<p><b>NOTA IMPORTANTE:</b> Las habilidades de pensamiento que en este diario de campo deben de evidenciarse son: análisis, descripción, clasificación y capacidad de síntesis. Éstos serán algunos de los aspectos que tendrá en cuenta su asesor para la evaluación.</p>



**UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**REGISTRO DEL DIARIO PEDAGÓGICO**

El Diario de campo es un instrumento de investigación. Se caracteriza por su narración clara y precisa, donde no se pierdan momentos que marcaron el proceso, es el resultado de lo que se vivió en el momento de la actividad.

<b>Nombre Estudiante:</b> Kelly Tatiana Osorio López. Mauricio palacios Martínez. Norma Yaneth Vallejo Valencia	<b>Institución Educativa Rural</b> <b>Guillermo Aguilar.</b>	<b>Nombre Docente Cooperador:</b> Ovidio Santos Díaz	<b>Tiempo de la actividad:</b> 2 horas
<b>Fecha:</b> 03/04/2019 <b>Hora:</b> De 10:30 a 11:30 am	<b>Lugar (es):</b> Aula de clase de décimo	<b>Temáticas de la actividad:</b> Encontrar la función a partir de la gráfica.	
<b>Materiales para la actividad:</b> Lápiz, borrador, sacapuntas, video beam, computador, tablets, cuaderno de apuntes, marcador y guía de trabajo.		<b>Observación o aclaración con relación a lo planeado:</b>  El propósito de esta actividad es que los estudiantes puedan encontrar la función a partir de la función dada.	

**Proceso de la actividad (inicio-desarrollo-finalización-evaluación):**

En el día de hoy los estudiantes demostraron un gran avance en el desarrollo de las operaciones matemáticas, ya ellos manejan lenguaje más técnico en cuanto todo lo relacionado con la función cuadrática. Ellos ya pueden determinar la orientación, los coeficientes y a partir de la evaluación de la función cuadrática esbozar la gráfica en el plano cartesiano. Además los estudiantes ya cuentan con la capacidad de reconocer los elementos de una parábola como: el vértice, el eje de simetría, los interceptos en el eje **X** y el eje **Y** y finalmente a partir de la gráfica hallar la ecuación de la función.

<b>Acontecimiento relevante:</b>  Durante el desarrollo de las actividades se observó los siguientes acontecimientos.	<b>Interrogante o duda:</b>  Después de conocer el resultado del trabajo realizado ¿Los docentes incorporaron los elementos tecnológicos a sus clases?
---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los estudiantes ya resuelven operaciones con los números enteros.</li> <li>✓ El trabajo cooperativo permite que los estudiantes construyan sus conocimientos.</li> <li>✓ La introducción de elementos tecnológicos permite un mejor proceso de enseñanza-aprendizaje.</li> <li>✓ Desarrollo de habilidades en el manejo del aplicativo Geogebra</li> </ul>	
<p><b>Categorías:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conversión de la gráfica a la expresión algebraica.</li> <li>✓ Determinar elementos de la parábola a través de la gráfica</li> <li>✓ Reemplazar y efectuar operaciones mediante la forma canónica.</li> <li>✓ Facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje mediante el material concreto</li> </ul>	<p><b>Confrontación teórica:</b></p> <p>Teniendo en cuenta el trabajo realizado por Nicol Jennifer, Contreras Vargas; y Julián David, Martínez Torres (2016), lleva por título: “una actividad relacionada con representaciones de la función cuadrática como medio para evidenciar algunas habilidades de visualización y procesos de generalización”. Se trata de un proyecto especial, dirigido a alumnos de noveno del colegio Liceo Hermano Miguel La Salle, con el objetivo de describir algunas habilidades de visualización y procesos de generalización usando dos de las representaciones de la función cuadrática.</p> <p>Este trabajo es pertinente con la investigación aquí planteada, ya que aborda la producción de un material educativo que permite tener una visión didáctica a cerca de las representaciones de la función cuadrática y los procesos de visualización y generalización. Para este último se requiere de actividades que potencien dichos procesos, tales como el uso de patrones en secuencias de figuras. En conclusión, la actividad diseñada permitió que los estudiantes realizaran exploraciones en torno a los elementos propios de la representación gráfica y algebraica de la función cuadrática</p>

<p><b>Referencia bibliográfica:</b></p> <p>✓ <a href="file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Proyecto%20de%20Investigacion/2.ACT.%20RELACIONADA%20CON%20REPRESENTACI%C3%93N%20FUNCIONAL%20CUADR%C3%81TICA%202016%20(1).pdf">file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Proyecto%20de%20Investigacion/2.ACT.%20RELACIONADA%20CON%20REPRESENTACI%C3%93N%20FUNCIONAL%20CUADR%C3%81TICA%202016%20(1).pdf</a></p>	<p><b>Reflexión pedagógica:</b></p> <p>Hoy en día los docentes estamos llamados a apropiarnos de las tics como un recurso fundamental para el trabajo en las aulas, a utilizar las herramientas disponibles de una manera práctica, mostrar al estudiante que no se debe tener temor a las matemáticas, ya que éstas hacen parte de nuestro diario vivir, por lo cual las estrategias utilizadas deben estar enfocadas a que los estudiantes adquieran gusto y satisfacción por el aprendizaje de esta ciencia, por otro lado es una obligación de los diferentes gobiernos y ministerios reforzar las políticas que incluyan las TIC como mediador dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje sobre todo de las matemáticas</p> <p>Es evidente que empleando elementos tecnológico en las planeaciones se lograr romper el hielo, las brechas y los obstáculos que existen entre los estudiantes y las matemáticas, lo anterior permite que se logre un buen proceso de enseñanza-aprendizaje</p> <p>El material concreto también ha jugado un papel importante porque les permite a los estudiantes que puedan tocar, visualizar y relacionarse con los diferentes modelos matemáticos y así obtener un aprendizaje significativo. También hay que insistir en llevar las matemáticas complejas a verlas de una manera sencilla, demostrar que no es difícil y que cualquiera las puede aprender.</p>
<p><b>Propuesta pedagógica:</b> Teniendo en cuenta los lineamientos del MEN, el modelo pedagógico, las dinámicas institucionales y del contexto.</p>	<p><b>NOTA IMPORTANTE:</b> Las habilidades de pensamiento que en este diario de campo deben de evidenciarse son: análisis, descripción, clasificación y capacidad de síntesis. Éstos serán algunos de los aspectos que tendrá en cuenta su asesor para la evaluación.</p>

**UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**REGISTRO DEL DIARIO PEDAGÓGICO**

El Diario de campo es un instrumento de investigación. Se caracteriza por su narración clara y precisa, donde no se pierdan momentos que marcaron el proceso, es el resultado de lo que se vivió en el momento de la actividad.

<b>Nombre Estudiante:</b> Kelly Tatiana Osorio López. Mauricio palacios Martínez. Norma Yaneth Vallejo Valencia	<b>Institución Educativa Rural</b> <b>Guillermo Aguilar.</b>	<b>Nombre Docente Cooperador:</b> Ovidio Santos Díaz	<b>Tiempo de la actividad:</b> 2 horas
<b>Fecha:</b> 04/04/2019 <b>Hora:</b> De 07:00 a 09:00 am	<b>Lugar (es):</b> Aula de clase de décimo	<b>Temáticas de la actividad:</b> Evaluación de funciones, ubicación de pares ordenados, elementos de la parábola, ecuación de la función.	
<b>Materiales para la actividad:</b> borrador, taja lápiz, lápiz, documento prueba final.		<b>Observación o aclaración con relación a lo planeado:</b> La prueba final se realiza a todo el estudiantado del curso con el fin verificar el avance frente a la temática de función cuadrática (Evaluación de funciones, ubicación de pares ordenados, identificación de elementos de la parábola y a partir de la gráfica encontrar la ecuación de la función).	
<p><b>Proceso de la actividad (inicio-desarrollo-finalización-evaluación):</b></p> <p>Durante la jornada se entabla un diálogo con los estudiantes con el fin de contarles acerca del propósito de la realización de la prueba final.</p> <p>Con esta se pretende culminar la intervención del proyecto y verificar a través de ella el avance de los estudiantes frente a la temática</p>			

de función cuadrática (Evaluación de funciones, ubicación de pares ordenados, identificación de elementos de la parábola y a partir de la gráfica encontrar la ecuación de la función).

Durante la aplicación de la prueba se observa que los estudiantes tienen una actitud de concentración y dedicación para dar solución a la misma.

Por otra parte, se hace evidente que la mayoría de los estudiantes realizan la actividad ubicando los pares ordenados de una manera correcta, esbozan gráficas que dan como resultado una parábola, identifican elementos de intercepto, raíces, vértice y simetría, al igual que realizan procesos algebraicos para encontrar la ecuación de la función y evaluarla.

En relación con la operatividad relacionada con la evaluación de la función, se puede decir que una mínima parte presenta algunas falencias en la suma y resta de números enteros.

**Acontecimiento relevante:**

Durante la aplicación de esta prueba se observan los siguientes acontecimientos importantes:

- ✓ Ubicación de pares ordenados ubicando de manera asertiva cada uno de los ejes en el plano cartesiano.
- ✓ Identificación de los elementos de la parábola (intercepto, raíces, eje de simetría y vértice)
- ✓ Muy pocos estudiantes presentaron dificultades en la realización de operaciones con los números enteros.
- ✓ La mayoría los estudiantes logran despejar las ecuaciones para encontrar los pares ordenados.
- ✓ A partir de la gráfica y utilizando procesos algebraicos los estudiantes en su mayoría encuentran la ecuación de la función.

**Interrogante o duda:**

¿De qué manera la aplicación de las estrategias ayudó a la conceptualización y análisis de una función cuadrática?

**Categorías:**

- ✓ Ubicación y reconocimiento de pares ordenados.

**Confrontación teórica:**

- ✓ A partir de la Teoría sobre registros de representación semiótica de Duval (1998), el nivel de conceptualización de un objeto se analiza en

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Evaluación de funciones.</li> <li>✓ Conversión de la representación gráfica a la algebraica.</li> <li>✓ Identificación de elementos de una parábola.</li> <li>✓ Puntos de corte con el eje X y Y</li> </ul>	<p>base a las posibilidades de articulación de las diferentes representaciones del mismo, por lo que las dificultades para convertir una representación en otra pueden interpretarse como resultado de una conceptualización deficiente, ya que, como lo afirman Blázquez y Ortega (2001) “la diversificación de representaciones de un mismo objeto o concepto aumenta la capacidad cognitiva de los sujetos sobre ese objeto o concepto”</p>
<p><b>Referencia bibliográfica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <a href="http://ciaem-redumate.org/memorias_icemacyc/373-401-2-DR-C.pdf">http://ciaem-redumate.org/memorias_icemacyc/373-401-2-DR-C.pdf</a></li> </ul>	<p><b>Reflexión pedagógica:</b></p> <p>Después de haber intervenido en el aula con lo concerniente al tema de función cuadrática y sus representaciones algebraica y gráfica se puede concluir que:</p> <p>Los estudiantes se motivan cuando hay uso de la tecnología y se implementa el juego como estrategia didáctica.</p> <p>El trabajo cooperativo y colaborativo permea la enseñanza y el aprendizaje. Abordar temáticas matemáticas teniendo en cuenta los intereses y las necesidades de los estudiantes permite un aprendizaje significativo.</p> <p>Utilizar metodologías en donde se lleve el paso a paso y se tenga en cuenta las etapas de la enseñanza de las matemáticas (concreto, gráfico y simbólico) conlleva a mejores aprendizajes.</p>
<p><b>Propuesta pedagógica:</b> Teniendo en cuenta los lineamientos del MEN, el modelo pedagógico, las dinámicas institucionales y del contexto.</p>	<p><b>NOTA IMPORTANTE:</b> Las habilidades de pensamiento que en este diario de campo deben de evidenciarse son: análisis, descripción, clasificación y capacidad de síntesis. Éstos serás algunos de los aspectos que tendrá en cuenta su asesor para la evaluación.</p>

