

# UNIVERSIDAD DE CUENCA



## FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

### “LOGROS DE APRENDIZAJE EN FUNCIONES LINEALES Y CUADRÁTICAS MEDIANTE SECUENCIA DIDÁCTICA CON EL APOYO DEL GEOGEBRA”

Tesis previa a la obtención del  
Título de Magíster en Docencia  
de las Matemáticas.

**AUTOR:** Dr. Quím. Ind. RICAR LUTTER CALDERÓN ZAMBRANO  
C.I.: 0702320672

**DIRECTORA:** Dra. NELI NORMA GONZALES PRADO  
C.I.: 1709818692

**CUENCA – ECUADOR**

**2017**



## RESUMEN

El presente trabajo es una propuesta metodológica de aplicación de secuencias didácticas con el apoyo de GeoGebra para el aprendizaje de funciones lineales y cuadráticas en el Tercero de Bachillerato “A” de la Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel” de la ciudad de Machala. La propuesta parte de la necesidad de lograr aprendizajes significativos o desarrollo efectivo de destrezas con criterio de desempeño<sup>1</sup> de funciones lineales y cuadráticas de acuerdo a los fundamentos del constructivismo y a lo estipulado en el Documento de Actualización y Fortalecimiento Curricular implementado en el año 2010 y en los Estándares de Calidad Educativa del MinEduc<sup>2</sup>. El trabajo combina el uso de las TIC, específicamente el software GeoGebra con una serie ordenada de actividades relacionadas entre sí denominada secuencia didáctica.

De acuerdo al sustento teórico y lo establecido por el MinEduc se elaboró secuencias didácticas que efectivicen y generen aprendizajes significativos. La investigación tiene un enfoque mixto y un diseño cuasi experimental con pre y post test a dos grupos, uno experimental y otro de control. Al grupo experimental<sup>3</sup> se le aplicó la propuesta metodológica y al grupo de control<sup>4</sup> se le impartió clases sin intervención. Al grupo experimental se aplicó un cuestionario de opinión acerca de la implementación de la propuesta.

**Palabras claves:** Modelo constructivista con las TIC – Aprendizaje significativo – Secuencia didáctica - Funciones lineales y cuadráticas.

---

<sup>1</sup> D.C.D: Destrezas con criterio de desempeño

<sup>2</sup> MinEduc: Ministerio de Educación del Ecuador

<sup>3</sup> Grupo experimental: Participaron veintiocho estudiantes de Tercero de Bachillerato “A” de la Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel” de Machala.

<sup>4</sup> Grupo de control: Participaron veintisiete estudiantes de Tercero de Bachillerato “B” de la Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel” de Machala.



## ABSTRACT

The present work is a methodological proposal of application of didactic sequences with the support of GeoGebra for the learning of linear and quadratic functions in "Hermano Miguel" private school from Machala city. The proposal starts from the need to achieve meaningful learning or effective development skills with criteria of performance of linear and quadratic functions according to the fundamentals of constructivism and stipulated in the document of updating and strengthening curricular implemented in 2010 and in the standards of Educational quality of MinEduc.

The work combines with the use of TIC, specifically of GeoGebra with an ordered series of activities related to each other called the didactic sequence.

According to the theoretical support and the established by the MinEduc didactic sequences were elaborated that effect and generate meaningful learning . The research has a mixed approach and a quasi-experimental design with pre and post-test to two groups, one experimental and the other control.

The experimental group applied an opinion questionnaire about the implementation of the proposal.

**Keywords:** Constructivist model with TIC - Meaningful learning - Didactic sequence - Linear and quadratic functions.



## ÍNDICE

RESUMEN.....	2
ABSTRACT .....	3
CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL.....	12
CLÁUSULA DE DERECHOS DE AUTOR.....	13
DEDICATORIA.....	14
AGRADECIMIENTO.....	15
INTRODUCCIÓN .....	16
CAPÍTULO 1 .....	24
REVISIÓN TEÓRICA .....	24
1.1 Constructivismo.....	24
1.1.1 El modelo constructivista con las TIC.....	25
1.2 Aprendizaje significativo.....	26
1.2.1 Tipos de aprendizaje significativo.....	27
1.2.2 Diferencias entre del aprendizaje significativo y el aprendizaje memorístico ..	28
1.2.3 Ventajas del aprendizaje significativo.....	29
1.2.4 Condiciones requeridas para el aprendizaje significativo.....	30
1.3 Secuencias didácticas.....	31
1.3.1 Pautas para planificar una secuencia didáctica .....	32
1.4 GeoGebra .....	34
1.4.1 Ventajas de utilizar GeoGebra .....	36



---

1.4.2 GeoGebra como recurso en la enseñanza de las matemáticas .....	37
CAPÍTULO 2 .....	39
PROPUESTA METODOLÓGICA .....	39
2.1 Introducción.....	39
2.2 Estructura de la Secuencia Didáctica.....	39
2.3 Implementación y Evaluación de la Secuencia Didáctica.....	41
SECUENCIA DIDÁCTICA N.- 1 .....	42
SECUENCIA DIDÁCTICA N.- 2 .....	50
SECUENCIA DIDÁCTICA N.- 3 .....	57
SECUENCIA DIDÁCTICA N.- 4 .....	65
SECUENCIA DIDÁCTICA N.- 5 .....	71
SECUENCIA DIDÁCTICA N.- 6 .....	79
SECUENCIA DIDÁCTICA N.- 7 .....	90
SECUENCIA DIDÁCTICA N.- 8 .....	97
SECUENCIA DIDÁCTICA N.- 9 .....	105
CAPÍTULO 3 .....	110
MÉTODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	110
3.1 Metodología .....	110
3.1.1 Enfoque y diseño de investigación .....	110
3.1.2 Participantes.....	110
3.1.3 Procedimiento .....	110



3.1.4 Descripción de la propuesta de intervención.....	111
3.1.5 Técnicas e instrumentos de recolección de información .....	112
3.1.5.1 Prueba diagnóstica de conocimientos previos .....	112
3.1.5.2 Talleres colaborativos con el grupo experimental .....	113
3.1.5.3 Evaluación final de la propuesta.....	113
3.1.5.4 Percepción de los estudiantes sobre el valor de la propuesta .....	113
3.2. Resultados de la evaluación diagnóstica .....	113
3.2.1 Resultados de la evaluación diagnóstica del Tercero de Bachillerato A y Tercero de Bachillerato B de la Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel” de Machala.....	113
3.2.2 Resultados de la evaluación final de Tercero de Bachillerato A y Tercero de Bachillerato B de la Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel” de Machala ..	117
3.2.3 Comparación de los resultados de la evaluación diagnóstica y final del Tercero de Bachillerato A de la Unidad Educativa “Hermano Miguel” de Machala .....	122
3.2.4 Comparación de los resultados de la evaluación diagnóstica y final del Tercero de Bachillerato B de la Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel” de Machala.....	125
3.2.5 Resultados de la encuesta de percepción de los estudiantes sobre el valor de la propuesta metodológica. ....	128
CONCLUSIONES.....	143
RECOMENDACIONES .....	145
BIBLIOGRAFÍA .....	147
ANEXOS.....	152



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resultados de la evaluación diagnóstica de Tercero de Bachillerato A en las escalas cuantitativa y cualitativa.....	115
Figura 2. Resultados de la evaluación diagnóstica de Tercero de Bachillerato B en las escalas cualitativa y cuantitativa.....	117
Figura 3. Resultados de la evaluación final de Tercero de Bachillerato A en la escalas cualitativa y cuantitativa .....	119
Figura 4. Resultados de la evaluación final de Tercero de Bachillerato B en las escalas cualitativa y cuantitativa .....	121
Figura 5. Comparación de los resultados de la evaluación diagnóstica y final en el Tercero de Bachillerato A según la escala cualitativa y cuantitativa. ....	123
Figura 6. Calificación mínima, máxima, promedio y desviación estándar de las evaluaciones aplicadas en el Tercero de Bachillerato A .....	124
Figura 7. Comparación de los resultados alcanzados en la evaluación diagnóstica y final en el Tercero de Bachillerato B según la escala cualitativa y cuantitativa. ....	126
Figura 8. Calificación mínima, máxima, promedio y desviación estándar de las evaluaciones aplicadas en Tercero de Bachillerato B .....	127
Figura 9. Nivel de satisfacción de los estudiantes de Tercero de Bachillerato A en el uso de secuencias didácticas.....	128
Figura 10. Opinión de los estudiantes de Tercero de Bachillerato A por el uso continuo de secuencias didácticas .....	129
Figura 11. Nivel de mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes de Tercero de Bachillerato A luego del uso de secuencias didácticas .....	130



---

Figura 12. Resultados de la consulta realizada a los estudiantes de Tercero de Bachillerato A, con respecto al uso de software en el aprendizaje de matemáticas, anterior a la utilización de GeoGebra.....	131
Figura 13. Destrezas que mejoraron con la aplicación de secuencias didácticas en el aprendizaje de funciones lineales y cuadráticas .....	132
Figura 14. Consideraciones acerca del lenguaje utilizado en las secuencias didácticas .....	134
Figura 15. Relevancia de las actividades propuestas en las secuencias didácticas .....	135
Figura 16. Apoyo de las secuencias didácticas en la consecución de objetivos de aprendizaje del tema.....	136
Figura 17. Consideraciones del aprendizaje de funciones lineales y cuadráticas con el uso de secuencias didácticas.....	137
Figura 18. Consideraciones acerca de las actividades de apertura planteadas en las secuencias didácticas .....	138
Figura 19. Consideraciones acerca de las actividades de desarrollo planteadas en las secuencias didácticas.....	139
Figura 20. Consideraciones acerca de las actividades de cierre planteadas en las secuencias didácticas. ....	140
Figura 21. Dificultades presentadas en las secciones de las secuencias didácticas .....	141
Figura 22. Observaciones y/o recomendaciones sobre la utilización de las secuencias didácticas con manejo de GeoGebra .....	142





## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diferencias entre el aprendizaje significativo y memorístico .....	29
Tabla 2. Calificaciones sobre 10 puntos de la evaluación diagnóstica del Tercero de Bachillerato A y Tercero de Bachillerato B. ....	114
Tabla 3. Escala de calificaciones de la evaluación diagnóstica de Tercero de Bachillerato A .....	115
Tabla 4. Escala de calificaciones de la evaluación diagnóstica de Tercero de Bachillerato B .....	116
Tabla 5. Calificaciones sobre 10 puntos de la evaluación final del Tercero de Bachillerato A y Tercero de Bachillerato B .....	118
Tabla 6. Escala de calificaciones de la evaluación final de Tercero de Bachillerato A .....	119
Tabla 7. Calificaciones de la evaluación final del Tercero de Bachillerato B.....	120
Tabla 8. Resultados de la evaluación diagnóstica y final de Tercero de Bachillerato A .....	122
Tabla 9. Comparación de los resultados de la evaluación diagnóstica y final de Tercero de Bachillerato A.....	124
Tabla 10. Resultados de las evaluaciones de Tercero de Bachillerato B.....	125
Tabla 11. Comparación de los resultados de la evaluación diagnóstica y final del Tercero de Bachillerato B.....	127
Tabla 12. Nivel de satisfacción de los estudiantes de Tercero de Bachillerato A en el uso de secuencias didácticas.....	128
Tabla 13. Opinión de los estudiantes de Tercero de Bachillerato A acerca de la utilización continua de secuencias didácticas .....	129



Tabla 14. Nivel de mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes de Tercero de Bachillerato A luego del uso de secuencias didácticas .....	130
Tabla 15. Resultados de la consulta realizada a los estudiantes de Tercero de Bachillerato A, con respecto al uso de software en el aprendizaje de matemáticas, anterior a la utilización de GeoGebra .....	131
Tabla 16. Valoración de destrezas que mejoraron con el empleo de secuencias didácticas en el aprendizaje de funciones lineales y cuadráticas.....	132
Tabla 17. Consideraciones del lenguaje empleado en las secuencias didácticas .	134
Tabla 18. Relevancia de las actividades propuestas en las secuencias didácticas	135
Tabla 19. Apoyo de las secuencias didácticas en la consecución de objetivos de aprendizaje del tema .....	136
Tabla 20. Consideraciones del aprendizaje de funciones lineales y cuadráticas con el uso de secuencias didácticas .....	137
Tabla 21. Consideraciones acerca de las actividades de apertura planteadas en las secuencias didácticas .....	138
Tabla 22. Consideraciones acerca de las actividades de desarrollo planteadas en las secuencias didácticas. ....	139
Tabla 23. Consideraciones acerca de las actividades de cierre planteadas en las secuencias didácticas .....	140
Tabla 24. Dificultades presentadas en las secciones de las secuencia didácticas	141



## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Solicitud escrita para la autorización y realización de la propuesta en la U.E. Particular “Hermano Miguel” de Machala .....	153
Anexo 2. Diseño de la investigación aprobado .....	154
Anexo 3. Instrumento de evaluación diagnóstica .....	177
Anexo 4. Instrumento de evaluación final.....	183
Anexo 5. Encuesta de percepción.....	190
Anexo 6. Fotografías de la implementación de la propuesta en la Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel” de Machala .....	192



## CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL



Universidad de Cuenca

### CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Yo, RICHAR LUTTER CALDERÓN ZAMBRANO, autor de la tesis, "Logros de aprendizaje en funciones lineales y cuadráticas mediante secuencia didáctica con el apoyo del GeoGebra", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación, son de mi exclusiva responsabilidad.

Cuenca, 09 de marzo de 2017

Richar Calderón Zambrano

CI 0702320672



## CLÁUSULA DE DERECHOS DE AUTOR



Universidad de Cuenca

### CLÁUSULA DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, RICAR LUTTER CALDERÓN ZAMBRANO, autor de la tesis, “Logros de aprendizaje en funciones lineales y cuadráticas mediante secuencia didáctica con el apoyo del GeoGebra”, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5, literal C de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser éste requisito para la obtención de mi título de Magister en Docencia de las Matemáticas. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 09 de marzo de 2017

Richar Calderón Zambrano  
CI 0702320672



## **DEDICATORIA**

Doy infinitas gracias y dedicó este trabajo...

A Dios por el camino recorrido y permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida.

A mi esposa Zelma Alvarez, por ese optimismo que siempre me impulsó a seguir hacia adelante y por los días y horas que hizo el papel de madre y padre, lo cual me ha ayudado a superar los momentos más difíciles.

A mis hijas de corazón Paulita y Angeline por ser comprensivas cuando me ausentaba durante días para asistir a clases.

A mis padres por su apoyo incondicional en todo momento desde el inicio de mis estudios de maestría.

A mis familiares y amigos que tuvieron una palabra de apoyo para mí durante mis estudios.



## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por permitirme estudiar la Maestría y darme los dones de la sabiduría, el entendimiento y fortaleza espiritual necesaria para la realización de este trabajo.

Agradezco a la Universidad de Cuenca por haberme aceptado ser parte de ella y brindarme la oportunidad de cursar mis estudios de Maestría empeñados en la formación de profesionales idóneos.

Quiero agradecer a mi asesora de tesis, Dra. Neli Gonzales por sus conocimientos invaluable que me brindó para llevar a cabo esta investigación y sobre todo a su gran calidad humana y paciencia para guiarme durante el desarrollo de este trabajo.

Agradezco a la Mgs. Catalina Mora y Mgs. Mónica Lliguaipuma, por las valiosas contribuciones y su profesionalismo, factores fundamentales para culminar con éxito la Maestría.

Agradezco también a los excelentes docentes del programa de Maestría que compartieron sus conocimientos y brindaron su apoyo en cada uno de los módulos desarrollados.

Y a todas aquellas personas, que de alguna u otra forma prestaron su colaboración y ayudaron para llevar adelante esta investigación.



## INTRODUCCIÓN

La investigación realizada se refiere a los logros alcanzados por los estudiantes del Tercero de Bachillerato A de la Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel” de Machala en el aprendizaje de funciones lineales y cuadráticas luego de haber utilizado en los talleres de aprendizaje nueve secuencias didácticas con el apoyo de GeoGebra. Es fundamental en el aprendizaje de las matemáticas que los estudiantes tengan sólidos conocimientos de funciones lineales y cuadráticas y de esa manera puedan afrontar satisfactoriamente el estudio de los otros tipos de funciones y de temas de matemáticas que requieren como base el dominio del tema planteado.

El trabajo didáctico se basa en la utilización de secuencias didácticas con el apoyo del software libre GeoGebra para el aprendizaje de funciones lineales y cuadráticas cuyo propósito es guiar el proceso de aprendizaje de los estudiantes mediante actividades programadas secuencialmente y que asocia el uso de las TIC, haciendo del proceso educativo, dinámico, entretenido y sobre todo que genere aprendizajes significativos. El estudiante con el uso de las secuencias didácticas y la guía permanente del docente construirá su propio conocimiento.

La propuesta nace por las dificultades que tienen los docentes de matemáticas a la hora de construir conocimientos de funciones lineales y cuadráticas, citamos algunos problemas como: el desinterés de los estudiantes, poco agrado hacia la asignatura, carencia de recursos didácticos, entre otros. Es importante señalar que los docentes deben llevar a la práctica lo instituido en los lineamientos curriculares, pedagógicos y didácticos establecidos en los documentos oficiales expedidos por el Ministerio de Educación del Ecuador.





La elaboración y empleo de recursos didácticos innovadores o que comúnmente no se utilicen en nuestro entorno ayudarían considerablemente a solucionar los inconvenientes que se presentan en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones lineales y cuadráticas. La utilización de una secuencia didáctica reduciría el tiempo en la consecución de una destreza con criterio de desempeño (DCD), ya que el recurso didáctico contiene actividades planeadas previamente por el docente con la intención de cumplir los objetivos educativos planteados en el currículo nacional y obedecen al enfoque pedagógico constructivista propuesto por el Ministerio de Educación. “La asimilación de conocimientos por los alumnos rinde sus mayores frutos cuando existe una acertada organización de la enseñanza por el maestro” (López, 2014, pág. 16).

El uso de la tecnología como recurso didáctico es otra de las herramientas didácticas que un docente de matemáticas puede utilizar en sus clases con previa planificación didáctica. Es importante recalcar que el uso programado de las TIC ayuda considerablemente en la consecución de logros de aprendizajes ya que reduce los tiempos, mejora la visualización de las gráficas y permite variar los parámetros de estudio generando la reflexión, el razonamiento y la crítica por parte de los estudiantes.

La Matemática es una de las asignaturas que, por su esencia misma (estructura, lógica, formalidad, la demostración como su método, lenguaje cuantitativo preciso y herramienta de todas las ciencias), facilita el desarrollo del pensamiento y posibilita al sujeto conocedor integrarse a equipos de trabajo interdisciplinario para resolver los problemas de la vida real, los mismos que, actualmente, no pueden ser enfrentados a través de una sola ciencia. (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016, pág. 3)



La investigación esta fundamentado en los lineamientos curriculares registrados en el Documento de Actualización y Fortalecimiento Curricular expedido en el año 2010 por el Ministerio de Educación del Ecuador y en los Estándares de Calidad Educativa publicado en el año 2012 por el mismo ente. En los documentos antes citados se establece que los estudiantes deben ser los protagonistas de su propio aprendizaje y que los docentes deben seleccionar y utilizar en el proceso de enseñanza y aprendizaje recursos didácticos acordes a las necesidades de los estudiantes. Los objetivos y metas propuestas por el Ministerio de Educación de nuestro país son claras y precisas y direccionan al mejoramiento de la educación ecuatoriana.

La propuesta se realizó por el interés de conocer la influencia que tiene el empleo de una secuencia didáctica con el apoyo de software GeoGebra en el alcance de los logros de aprendizaje o consecución de destrezas con criterio de desempeño de funciones lineales y cuadráticas.

En el ámbito profesional, como docente de matemáticas de nivel superior, el interés de plantear la propuesta trascendió en conocer de cerca las dificultades que presentan los estudiantes de nivel medio en el aprendizaje del tema y que se evidencian cuando inician estudios de tercer nivel especialmente en las carreras técnicas, ingenierías, licenciaturas en matemáticas, entre otros. Sumado a lo anterior, el interés de colaborar en el mejoramiento de la educación matemática con un trabajo que puede servir de modelo para la enseñanza de otros temas de matemática.

En función de lo dicho anteriormente surge el problema de investigación:



¿De qué manera la aplicación de una secuencia didáctica, con apoyo del software libre Geogebra, influye en los logros de aprendizaje significativos o en la consecución de destrezas con criterio de desempeño sobre funciones lineales y cuadráticas alcanzados por estudiantes del Tercer Año de Bachillerato A de la Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel” de Machala?

**Las variables de la investigación son:**

**Las variable independiente:**

Secuencia Didáctica con el apoyo del Software Geogebra: Serie ordenada de actividades relacionadas entre sí, que pretende enseñar las formas de aplicación del software matemático GeoGebra, para construir una tarea, o una lección completa basada en la aplicación de este sistema informático.

**Variable dependiente:**

Logros de Aprendizaje significativo sobre funciones lineales y cuadráticas: Los resultados o logros de aprendizaje conocidos también como objetivos instructivos son enunciados acerca de lo que se espera que el estudiante sea capaz de: conocer, hacer, y/o capaz de demostrar un proceso de aprendizaje (destreza).

La propuesta de investigación se fundamentó en la revisión de investigaciones relacionadas con la implementación de secuencias didácticas que se apoyan en la utilización del software GeoGebra para el aprendizaje de las funciones lineales y cuadráticas. Se destacan las siguientes investigaciones. “Investigadores españoles han realizado una investigación en la que se reconoce que los medios informáticos ofrecen posibilidades interesantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje en general, y de Matemáticas en particular, pero que introducen ciertos sesgos, valores y características propias” (Escribano, Jiménez, Pérez, & Virto, 2009).



Martínez (2013) en su trabajo de investigación “Apropiación del concepto de función usando el software Geogebra” presenta el diseño de una unidad didáctica que sirve de guía para la enseñanza y aprendizaje del concepto de función y de las características de funciones lineales y cuadráticas, que corresponden al currículo de grado noveno de Educación Básica. El autor desarrolla la temática mediante secuencias didácticas que se apoyan en el software GeoGebra constituyendo una estrategia didáctica para la enseñanza de las matemáticas.

Peña y Brizuela (2011) en el sitio web Educar proponen una secuencia didáctica para trabajar el concepto de función lineal, mediante su representación gráfica y algebraica. Plantean dentro de las actividades de la secuencia didáctica el uso del software GeoGebra para la graficación de funciones lineales.

En el sitio web citado anteriormente (Peña, Brizuela, & Vera, educar, 2011) formulan una secuencia didáctica apoyado en GeoGebra para estudiar los diferentes elementos que componen el grafico de una función cuadrática como lo son el eje de simetría, el vértice y sus raíces.

Baldonado (2012) una docente española, en la Memoria de Trabajo de Fin de Máster da a conocer el “Estudio de funciones con GeoGebra”, la propuesta tiene como objetivos mejorar la comprensión de los conceptos referidos a funciones (tasa de variación media, derivada, monotonía, extremos, concavidad y puntos de inflexión) gracias al uso del GeoGebra. La propuesta es más abarcadora pues estudia temas posteriores a las funciones lineales y cuadráticas; pero tiene estrecha relación y semejanza a vuestra propuesta.



Investigaciones a nivel mundial han demostrado que las TIC pueden conducir a mejorar el aprendizaje del estudiante y los métodos de enseñanza. Un informe realizado por el Instituto Nacional de Educación Multimedia en Japón, demostró que un aumento en la exposición de estudiantes a las TIC mediante la integración curricular de educación tiene un impacto significativo y positivo en el rendimiento estudiantil, especialmente en términos de conocimiento, comprensión, habilidad, práctica y presentación de habilidad en materias tales como matemáticas, ciencias y estudios sociales. (ELMO, 2016)

García (2014) en su trabajo de investigación para obtener el título de grado de master “Una secuencia didáctica que integra GeoGebra para la enseñanza de ecuaciones lineales en grado octavo”, presenta la aplicación de la ingeniería didáctica, tomando como eje fundamental el diseño, experimentación y evaluación de una secuencia didáctica que integra GeoGebra para la enseñanza de ecuaciones lineales en estudiantes de grado octavo.

Hemos citado investigaciones de algunos autores que asocian la secuencia didáctica con el software GeoGebra para producir aprendizajes relevantes en los temas de funciones lineales y cuadráticas. Últimamente en nuestro entorno se viene empleando el software GeoGebra como recurso didáctico que sirve de apoyo para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.

La investigación se realizó con un enfoque mixto y un diseño cuasi experimental, el trabajo se implementó en la Institución educativa antes mencionada, se contó con participaron de dos grupos de estudiantes: grupo experimental (Tercero de Bachillerato A) y grupo de control (Tercero de Bachillerato B). Para averiguar los conocimientos previos que poseían los estudiantes de los dos grupos respecto al tema se utilizó la técnica de la evaluación escrita cuyo instrumento de evaluación



fue un cuestionario elaborado en base estructurada. De idéntica manera se procedió para conocer los resultados posteriores a la implementación de la propuesta didáctica. Para verificar el grado de satisfacción de los estudiantes que participaron en la intervención se aplicó una encuesta de percepción cuyos resultados están expuestos en el capítulo tres de la investigación.

Según el currículo de matemáticas expedido por el Ministerio de Educación del Ecuador en el año 2010, las destrezas con criterio de desempeño de funciones lineales y cuadráticas se deben desarrollar en el primer año de bachillerato. Sin embargo la propuesta se estableció para el Tercer Año de Bachillerato, en función de la experiencia como docente universitario en el cual se ha podido verificar que los estudiantes que inician estudios superiores carecen de sólidos conocimientos de funciones lineales y cuadráticas.

Para la investigación se seleccionó la Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel” de la ciudad de Machala por las facilidades que brindaron las autoridades para llevar a cabo la implementación de la propuesta. Además, el trabajo al ser una propuesta didáctica se necesitó de al menos una Institución educativa para su implementación y posterior obtención de resultados que están sujetos al problema y a los objetivos de investigación. Para investigaciones posteriores se podría ampliar el número de Instituciones educativas en donde se implemente la propuesta didáctica y por ende los resultados serían amplios.

En la investigación participaron 55 estudiantes de los Terceros de Bachillerato A y B de la Institución antes referida, como muestra se consideró a toda la población.

Los objetivos que pretende alcanzar la propuesta didáctica son:



### **Objetivo general**

- Gestionar logros de aprendizaje significativo de funciones lineales y cuadráticas, mediante la aplicación de una secuencia didáctica con apoyo de GeoGebra en estudiantes del Tercer Año de Bachillerato A de la Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel” de la ciudad de Machala.

### **Objetivos específicos**

- Diagnosticar los conocimientos sobre funciones lineales y cuadráticas que poseen los estudiantes del Tercer Año de bachillerato de la Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel” de la ciudad de Machala, paralelo A y B.
- Estructurar una secuencia didáctica sobre funciones lineales y cuadráticas utilizando el software libre GeoGebra.
- Implementar la secuencia didáctica mediante el análisis de representaciones gráficas de funciones lineales y cuadráticas generadas con el software GeoGebra.
- Evaluar el nivel de logros de aprendizaje significativos alcanzados por los estudiantes del Tercer Año de Bachillerato A de la Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel” de la ciudad de Machala.



## CAPÍTULO 1

### REVISIÓN TEÓRICA

#### 1.1 Constructivismo

El enfoque constructivista nace a mediados del siglo XX como una teoría que estudia lo relacionado con el conocimiento y enfocándose más en la construcción del mismo mediante actividades basadas en experiencias, que en la reproducción de los contenidos, “es un enfoque o una corriente educativa cuyo marco teórico o epistemológico está sostenido por varias teorías psicológicas cuyos gestores connotados investigadores como Piaget, Ausubel, Bruner y Vigotsky” (Santivañez, 2004, pág. 138).

Este modelo pedagógico propone que el aprendizaje se fundamenta en la acción, afirmando que la mente humana construye nuevos conocimientos a partir de sus aprendizajes previos, debido a la estructura cognitiva del ser humano que se relaciona con la nueva información, entendiendo como estructura cognitiva al conjunto de conceptos o ideas que posee una persona en un campo específico del conocimiento, es decir, una persona aprende en base a lo que ya sabe.

Esta teoría nace como respuesta a los cambios en la educación tradicional, en esta teoría el estudiante y docente cambian de rol; el estudiante pasa de ser un sujeto pasivo a activo y el docente se convierte en un facilitador entre el estudiante y el nuevo conocimiento, la enseñanza se convierte en un proceso dinámico y participativo. “El sujeto construye el conocimiento de la realidad, ya que ésta no puede ser conocida en sí misma, sino a través de los mecanismos cognitivos de que se dispone, mecanismos que, a su vez, permiten transformaciones de esa misma realidad” (Araya, Alfaro, & Andonegui, 2007, pág. 77).





Como figuras clave del constructivismo cabe citar a Jean Piaget y a Lev Vygotski. Piaget se centra en cómo se construye el conocimiento partiendo desde la interacción con el medio. Por el contrario, Vygotski se centra en cómo el medio social permite una reconstrucción interna. La instrucción del aprendizaje surge de las aplicaciones de la psicología conductual, donde se especifican los mecanismos conductuales para programar la enseñanza de conocimiento. (EcuRed, 2016)

Para Dewey, el aprendizaje experiencial es activo y genera cambios en la persona y en su entorno, no sólo va “al interior del cuerpo y alma” del que aprende, sino que utiliza y transforma los ambientes físicos y sociales para extraer lo que contribuya a experiencias valiosas y establecer un fuerte vínculo entre el aula y la comunidad. (Ordoñez, 2011, pág. 166)

### **1.1.1 El modelo constructivista con las TIC**

El modelo constructivista propone un nuevo paradigma educativo en esta sociedad inmersa en el mundo de las TIC<sup>5</sup>, debido a que desde que surgieron estos recursos tecnológicos los estudiantes no solo abrieron la puerta al mundo de la información sino que también pueden utilizarlas como herramientas para su propio aprendizaje, como lo menciona Stefany (2011) los “ordenadores proporcionan un apropiado medio creativo para que los estudiantes se expresen y demuestren que han adquirido nuevos conocimientos” (pág. 29).

El constructivismo afirma que la relación entre la tecnología y el proceso educativo no es una coincidencia sino una consecuencia, puesto que las aulas tradicionales ya resultan deficientes para el apoyo a la enseñanza, en cambio, las TIC si se utilizan de manera efectiva por los estudiantes bajo la guía del profesor orientador pueden ayudar a una mejor comprensión de los aprendizajes.

---

<sup>5</sup> Las TIC son un conjunto de tecnologías aplicadas para proveer a las personas de la información y comunicación a través de medios tecnológicos de última generación.



Desde este punto de vista la aplicación de las TIC como herramienta para la enseñanza ofrece un ambiente favorable y amigable en el que el docente podría dejar de intervenir parcialmente e incentivar al auto aprendizaje del estudiante. “Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), indudablemente por sí mismas no constituyen un recurso eficaz para el aprendizaje de los alumnos, sino que resulta necesario integrarlas en un Proyecto Educativo” (Lucero, s.f., pág. 17).

Las TIC es un recurso didáctico de apoyo para los estudiantes, que fomenta el pensamiento creativo, el autoaprendizaje y la participación activa y colaborativa en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas.

## **1.2 Aprendizaje significativo**

La teoría del aprendizaje significativo creada principalmente por David Ausubel, es una teoría que ha tenido gran importancia en el proceso educativo, se centra en el estudiante, constituyéndose un aspecto primordial en el enfoque constructivista por lo que no se podría hablar de aprendizaje significativo sin mencionar a Ausubel.

Ausubel (1983) plantea que el aprendizaje del estudiante depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la información nueva, para orientar al aprendizaje es necesario conocer la estructura cognitiva del alumno, debe conocer que conceptos ya maneja, lo que permite una mejor orientación de la labor educativa, ya que no se concibe al estudiante como un ser pasivo con una mente vacía al que hay que llenar del nuevo conocimiento.

Según la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, el aprendizaje activo es mejor que el pasivo. Los estudiantes aprenden mejor cuando 1) recuerdan lo que ya sabían, 2) formulan preguntas, 3) confirman sus nuevos conocimientos. Esta



actividad lleva a los estudiantes a realizar las tres acciones. (Creamer, 2011, pág. 65)

El aprendizaje significativo posibilita que conceptos integradores o sustanciales sirvan de enlace y sustento para el nuevo conocimiento, si el estudiante carece de los conocimientos previos para interiorizar los nuevos es importante presentarle ayuda mediante una introducción y una guía de carácter más general. Lo fundamental del aprendizaje significativo radica en que las ideas expresadas simbólicamente se relacionan de modo no arbitrario, es decir, no al pie de la letra con lo que el estudiante ya conoce, por ejemplo una imagen, un símbolo, un contexto, una realidad, etc. Sin embargo hay que considerar que si la intención del estudiante es memorizar literalmente la información, tanto los procesos de aprendizaje como el producto serán mecánicos y sin significado. También hay que considerar el proceso inverso, así sea mucho el interés del estudiante por construir su conocimiento pero si el aprendizaje no está relacionado ni intencionado no se producirá el aprendizaje significativo.

Es una teoría de aprendizaje porque ésa es su finalidad. La Teoría del Aprendizaje Significativo aborda todos y cada uno de los elementos, factores, condiciones y tipos que garantizan la adquisición, la asimilación y la retención del contenido que la escuela ofrece al alumnado, de modo que adquiera significado para el mismo. (Rodríguez, Caballero, Greca, & Moreira, 2008, pág. 8)

### **1.2.1 Tipos de aprendizaje significativo**

Ausubel, D. (1983) indica que existen tres tipos de aprendizaje significativo.

#### **Aprendizaje representacional**



Es un tipo básico de aprendizaje, en el que se asignan significados a símbolos específicos (palabras) y se relacionan los símbolos con sus referentes (objetos, eventos, conceptos). Consiste en darle significado a ciertos símbolos.

### **Aprendizaje de conceptos**

Los conceptos se definen como eventos, objetos, contextos, que tienen atributos de criterios comunes y que se designan mediante símbolos, es similar al aprendizaje por representaciones en cierta forma. Los conceptos son aprendidos mediante los procesos de formación y asimilación, en el primero, el estudiante aprende las características del concepto mediante experiencia directa y en la asimilación mediante sucesivas etapas de formulación y las pruebas de hipótesis.

### **Aprendizaje proposicional**

El objetivo no es aprender significativamente lo que representan cada una de las palabras aisladas o sus combinaciones sino aprender lo que significan las ideas expresadas en una proposición, las mismas que constituyen un concepto, es decir, no aprender un significado por separado sino el significado como un todo.

#### **1.2.2. Diferencias entre del aprendizaje significativo y el aprendizaje memorístico**

El profesor Dávila (2000) en su artículo “Aprendizaje significativo esa extraña expresión” menciona las siguientes diferencias entre el aprendizaje significativo y el aprendizaje memorístico según el contraste realizado por David P. Ausubel (pág. 5).

**Tabla 1.** Diferencias entre el aprendizaje significativo y memorístico

Aprendizaje significativo	Aprendizaje memorístico
Los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno.	Los nuevos conocimientos se incorporan en forma arbitraria en la estructura cognitiva del alumno.
Depende del esfuerzo voluntario del estudiante por relacionar los nuevos conocimientos con sus conocimientos previos.	El estudiante no realiza un esfuerzo para integrar los nuevos conocimientos con sus conocimientos previos.
Implica una relación afectiva con el estudiante, es decir, él quiere aprender aquello que se le presenta porque lo considera valioso.	El alumno no quiere aprender, pues no concede valor a los contenidos presentados por el profesor.

**Fuente:** Tomado de (Dávila, 2000, pág. 5).

### 1.2.3 Ventajas del aprendizaje significativo

Este aprendizaje significativo tiene múltiples ventajas a la hora de aplicarlas en el proceso de enseñanza. (Dávila, 2000, pág. 5)

- El estudiante retiene el conocimiento a largo plazo.
- Los nuevos conocimientos son asimilados con facilidad debido a que el estudiante posee una estructura cognitiva sustancial con sus conocimientos previos.
- El estudiante guarda en su memoria de largo plazo la nueva información que se relaciona con su información previa.
- El estudiante se convierte en un ser activo ya que de ello depende la asimilación y construcción del conocimiento.
- El aprendizaje se produce de forma personal, para que sean significativos dependen de los recursos cognitivos sustanciales del estudiante y la forma como éstos se interiorizan en la estructura cognitiva.



#### **1.2.4 Condiciones requeridas para el aprendizaje significativo**

Como se mencionó con anterioridad, la idea fundamental del aprendizaje significativo es que las nuevas informaciones expresadas en forma de símbolos se relacionen de forma sustancial no arbitraria, puesto que el estudiante muestra una disposición por relacionar e interiorizar la nueva información con su estructura cognitiva, de modo que aprenda intencionalmente y no al pie de letra mediante una repetición de contenido.

La predisposición del estudiante por aprender y la del maestro por guiarle son aspectos fundamentales en el proceso de aprendizaje, debido a que si el estudiante se centra únicamente en memorizar contenidos literalmente tanto el proceso de aprendizaje como el producto serán netamente procesos mecánicos y carentes de significados. Por otro lado, si el docente no organiza los conocimientos nuevos de forma que sean relacionables, intencionada y sustancial no será posible un aprendizaje significativo, es decir, depende tanto de la naturaleza de la información que se va aprender como la de la estructura cognitiva del estudiante.

Los siguientes supuestos deben ser considerados a fin de no trivializar el aprendizaje significativo: 1) La construcción del aprendizaje no siempre se acompaña de un proceso lúdico. Divertirse no es el objetivo básico de una secuencia didáctica; 2) Los contenidos, estrategias y tareas definidas como necesarias por el maestro mediador no deben ser desechadas sólo por que los estudiantes se resistan a enfrentarlas; 3) No basta con que los estudiantes quieran aprender para que se concrete el aprendizaje. No se trabaja tan sólo con buenas intenciones, tienen que comprometerse y actuar en consecuencia; 4) No todo el aprendizaje significativo se logra a través del descubrimiento. El aprendizaje por recepción ofrece amplias ventajas en situaciones específicas; 5) No todo el aprendizaje significativo se puede



aplicar. La transferencia involucra mucho más que su aplicación práctica. (Villarruel, 2009, pág. 2)

Debido a estos factores se crea la falsa idea de que algo está aprendido con facilidad por el hecho de aprenderse algo de memoria en vez de tratar de entender su significado. Los docentes cometen el error de valorar el aprendizaje memorístico de símbolos matemáticos, aunque no se tenga claro los conceptos. .

### **1.3 Secuencias didácticas**

Una secuencia didáctica es una serie de actividades sucesivas, relacionadas y ordenadas entre sí, con el fin de enseñar un conjunto de contenidos y formación de competencias, puede ser una tarea, una lección de aprendizaje completa o parcial. Las actividades deben estar diseñadas de manera que posibilite un aprendizaje progresivo y coherente. “Son considerados como pequeños ciclos de aprendizaje dentro o fuera del aula que pretenden cumplir con ciertos objetivos específicos, en la que adquiere una mayor relevancia la evaluación formativa” (Barrazueta, 2014, págs. 27 - 28).

La secuencia didáctica orienta y posibilita el desarrollo práctico, es una propuesta que se adapta a la realidad, con el fin de evitar la improvisación y la desviación del objeto de aprendizaje de los estudiantes o los profesores, están conformadas por actividades que se presentan en orden y a través de ellas se va produciendo el aprendizaje. La secuencia y el orden constituyen aspectos fundamentales de las secuencias didácticas, además puede algunas actividades diseñarse para desarrollarse fuera del aula de clase.

Una secuencia didáctica se refiere a un modelo alternativo de enseñanza que permite el logro de los objetivos de una planeación educativa. Una secuencia



comprende un conjunto de situaciones didácticas o actividades ordenadas con un grado de dificultad progresivo, en las que interactúan alumnos, profesor y medios, para la comprensión de un objeto matemático específico.(Cuevas, Valenzuela, Osorio, & Trujillo, 2016, pág. 167)

### **1.3.1 Pautas para planificar una secuencia didáctica**

Para desarrollar una secuencia didáctica es indispensable tener en cuenta algunos aspectos entre ellos: El tema u objeto de estudio a tratar, el nivel de conocimiento y capacidades que los estudiantes tienen, es necesario también que los docentes investiguen previamente el interés de los estudiantes por aprender dichos contenidos, ya que todo esto ayudará a diseñar actividades apropiadas que llamen su atención, despierte su interés y produzcan un aprendizaje significativo.

Obaya y Ponce (2006) indican algunas consideraciones para desarrollar una secuencia didáctica (pág. 19).

#### **Justificación**

Primero hay que justificar la necesidad de una secuencia didáctica, para ello es necesario plantearse las siguientes preguntas:

- ¿Por qué es importante esta secuencia?
- ¿Para qué les puede servir a los estudiantes?
- ¿Es posible ser tratada desde el marco didáctico y educativo?

#### **Información**

- Determinar ideas previas de los estudiantes
- Mapa conceptual general negociado entre todos los miembros del equipo participante en la experiencia
- Investigación bibliográfica del tema de la secuencia didáctica.





## **Articulación**

- Pertinencia y nivel de profundidad de la secuencia didáctica.
- Organizar y correlacionar ideas, preguntas e intereses de los estudiantes.

Planificación de las actividades y acciones para su correcto desarrollo.

## **Recursos y materiales**

¿Qué materiales tenemos y podemos utilizar dentro de la secuencia didáctica?

Selección, búsqueda y elaboración de los materiales necesarios.

## **Organización**

Tiempo del que se dispone para la aplicación de la secuencia didáctica y el espacio necesario para su correcto desarrollo. Según el tipo de actividades que conste una secuencia didáctica se puede clasificar en diferentes etapas del proceso.

Presentación: En este momento el docente hace una introducción del tema que se tratará en la secuencia didáctica con el fin de tratar de despertar interés y motivación. Con actividades de apertura que ayudan a identificar y recuperar los conocimientos, ideas y opiniones de los estudiantes, es decir fomentar la activación de los conocimientos previos.

Comprensión: En esta fase el docente planteará las actividades de desarrollo, que tienen como función favorecer los aprendizaje para ampliar, complementar y profundizar la información que va a ser impartida a los estudiantes, es decir, busca relacionar los conocimientos previos con el conocimiento científico.

Práctica: En esta actividad el estudiante desarrollará las actividades planteadas para asentar el aprendizaje.



Transferencia: La parte final de la secuencia didáctica el estudiante intentará incentivar a compartir lo aprendido y exponer su punto de vista y defenderlos ante el resto de la clase. Mediante actividades el estudiante sintetizará y utilizará con eficacia los conocimientos aprendidos, los aspectos procedimentales y de valor, construidos durante la secuencia.

La utilización de las secuencias didácticas dentro del proceso de aprendizaje de las matemáticas deriva a ser un gran apoyo a la integración de los estudiantes con el profesor, a más de ser una guía esencial para el aprendizaje de esta asignatura que resulta ser compleja para muchos estudiantes del Bachillerato, en temas abstractos como la geometría analítica que necesitan más que las explicaciones tradicionales para ser interiorizadas por los estudiantes.

Las secuencias didácticas son una alternativa para despertar la motivación de los estudiantes fomentándolos a involucrarse plenamente en su proceso de aprendizaje, siendo él el responsable de construir el conocimiento.

Cuando el estudiante cumple íntegramente el proceso de las secuencias didácticas mejora su calidad de aprendizaje, el docente puede evaluar con más facilidad el cumplimiento de la programación convirtiéndose en una ayuda tanto para estudiantes como para docentes.

#### **1.4 GeoGebra**

GeoGebra es un software matemático interactivo gratuito y de libre acceso, es decir, este programa se puede llevar a cualquier lugar o institución educativa sin problema de licencias y pagos, también los estudiantes pueden utilizarlos en sus casas, para que puedan estudiar por su cuenta o profundizar lo que se ha visto en clase.



GeoGebra es un software de matemáticas dinámicas para todos los niveles educativos que reúne geometría, álgebra, hoja de cálculo, gráficos, estadística y cálculo en un solo programa fácil de usar”. Lo ha elaborado Markus Hohenwarter junto a un equipo internacional de desarrolladores, para la enseñanza de matemática escolar. (GeoGebra, 2016)

El software GeoGebra permite trazar construcciones geométricas dinámicas de todo tipo así como las representaciones gráficas, por lo que es muy útil en temas de geometría analítica como ecuaciones de rectas, circunferencias, elipses, parábolas, etc. Se puede utilizar tanto en el nivel primario, medio, y superior, inclusive se puede trabajar con estudiantes con discapacidad motriz, brindándoles la posibilidad de interactuar con los conceptos de geometría de una manera enriquecedora ayudándoles a aprender ya que estas actividades muchos de ellos no las pueden realizar con facilidad con los recursos tradicionales como la regla, compas, graduador, lápices, etc. pero si con recursos virtuales de construcción que ofrece éste software.

El software GeoGebra también presenta características complementarias a los programas dinámicos comunes de geometría, pues conforme se vayan realizando las construcciones geométricas en la zona de graficación en una ventana se irán mostrando las expresiones algebraicas que representan a las líneas, segmentos, puntos, círculos de las construcciones. Permite trabajar con funciones matemáticas de manera sencilla, incluso GeoGebra puede calcular las derivadas de las funciones graficadas, debido a que posee una hoja de cálculo y tiene incorporadas muchas funciones internas que ahorran mucho trabajo en las operaciones por lo que se puede trabajar incluso con otras ciencias como la Física y la Economía.



Este software nos permite realizar construcciones a través de la aplicación de puntos, segmento de recta, rectas, vectores, entre otros; todo esto a través del uso de los íconos de las distintas herramientas y recursos que se presenta de forma explícita y dinámica o sino con el uso o manejo de comandos. (Barrazueta, 2014, pág. 37).

#### **1.4.1 Ventajas de utilizar GeoGebra**

El software GeoGebra posee muchas ventajas tanto para el estudiante como para el profesor.

- a) La visualización dinámica e interactiva del software matemático GeoGebra ayuda a comprender, profundizar y mejorar la observación así como análisis de las propiedades de las funciones geométricas.
- b) Fomenta el trabajo autónomo de los estudiantes, ellos por su curiosidad innata pueden aprender y trabajar sin la ayuda del profesor.
- c) Ayuda a que el estudiante aprenda a su ritmo y manera, ya que ellos realizaran las actividades a solas, pueden trabajar de acuerdo a sus capacidades.
- d) Permite a los docentes desarrollar actividades educativas lúdicas e innovadoras.
- e) Inventiva al trabajo en equipo debido a que el docente puede programar actividades en grupo y que se complementen con las tareas de todos los miembros del grupo.
- f) Mejora la comprensión lectora y matemática de los estudiantes, ellos pueden observar con gran facilidad todos los parámetros que se estudiaron teóricamente.



- g) La convivencia en el aula mejora ya que lo estudiantes trabajan motivados en sus computadores.
- h) Es de muy fácil uso tanto para docentes como para estudiantes.

#### **1.4.2 GeoGebra como recurso en la enseñanza de las matemáticas**

Cuando se imparte la cátedra de Matemáticas, Geometría, Estadística, Economía, Física, entre otras asignaturas en los centros educativos, los docentes tienen que lidiar con múltiples problemas o dudas como: ¿Cómo abordar los contenidos?, ¿Cómo motivar a los estudiantes al estudio de las distintas asignaturas?, ¿Qué recursos sirven de apoyo a la enseñanza?, ¿Cómo reducir los tiempos en el desarrollo de destrezas? GeoGebra por su forma dinámica brinda la posibilidad de apoyar a la enseñanza de los contenidos de las asignaturas antes citadas de una manera lúdica e interactiva.

Ruiz, Pistonesi y Fantini (2012) plantean:

Que un ambiente dinámico permite a los estudiantes construir figuras con ciertas propiedades y así poder visualizarlas, pero también les permite transformar aquellas construcciones en tiempo real, lo que contribuye a desarrollar las capacidades abstractas de los estudiantes sobre las transformaciones de funciones geométricas de acuerdo a ciertos parámetros. (pág. 525)

El software GeoGebra brinda la posibilidad de variar los problemas de manera que los estudiantes pueda explorar y aprender de manera autónoma, ellos pueden buscar la relación entre las expresiones matemáticas y sus gráficas. Esta herramienta matemática podría estrechar la relación de los alumnos con la matemática. Es en este sentido, se incorpora el software GeoGebra en la propuesta de enseñanza, tanto su uso como herramienta de resolución de problemas, como el uso de graficación de funciones.



Por todas estas características el software GeoGebra resulta ser una herramienta revolucionaria para la enseñanza de las matemáticas más específico en la enseñanza de la geometría en temas de la función lineal y la ecuación de la recta, pues genera un gran impacto en el proceso de aprendizaje al ser una herramienta que facilita cambiar los parámetros de las funciones, permite observar los cambios en la construcción de las gráficas, por ejemplo, en la función  $y = mx + b$  se puede modificar los valores de los parámetros  $m$  y  $b$ , los mismos que representan la pendiente de la recta y el corte con el eje "y" respectivamente, es decir, la herramienta permite mover la recta a lo largo del eje "x" y variar su inclinación, con esto se puede indicar que la utilización de este software educativo generará un análisis conjuntamente entre los estudiante y el docente sobre los conceptos matemáticos involucrados.



## CAPÍTULO 2

### PROPUESTA METODOLÓGICA

#### 2.1 Introducción

Es importante que el docente de Matemáticas de nuestro medio conozca y utilice los distintos documentos legales emitidos por las diferentes instituciones que controlan y regulan la educación ecuatoriana. Uno de estos documentos son los estándares de calidad educativa, en el mismo se especifica en detalle las actividades que debe realizar un buen docente con la finalidad de garantizar a los educandos una educación de calidad y lograr desarrollar destrezas con criterio de desempeño estipulados para las diferentes asignaturas.

Uno de los roles que debe cumplir un buen educador es la elaboración de material didáctico de acuerdo a las necesidades de los estudiantes y del entorno. En función de lo anterior se elaboró secuencias didácticas con el apoyo del software libre GeoGebra para el aprendizaje de funciones lineales y cuadráticas. El propósito de la propuesta a más de desarrollar destrezas del tema de investigación fue aportar al mejoramiento de la educación matemática y generar en los estudiantes la motivación necesaria para que sean ellos quienes construyan aprendizajes significativos en un marco de respeto, trabajo en equipo y comunicación efectiva entre compañeros y docentes.

#### 2.2 Estructura de la Secuencia Didáctica

Se elaboró nueve secuencias didácticas con el apoyo de GeoGebra para alcanzar “Logros de aprendizaje en funciones lineales y cuadráticas mediante secuencia



didáctica con el apoyo del GeoGebra”. El material didáctico está constituido de la siguiente manera:

- Portada
- Objetivos educativos
- Destrezas con criterio de desempeño
- Introducción al tema
- Actividades de apertura
- Actividades de desarrollo
- Actividades de cierre
- Conclusiones

### **Portada**

Contiene datos generales como: número de secuencia, nombre del docente, el área de enseñanza, la temática a desarrollar y el curso para el cual está dirigido la secuencia didáctica.

### **Objetivos educativos**

Se da a conocer el o los objetivos educativos que se pretende alcanzar en relación al tema de funciones lineales y cuadráticas.

### **Destrezas con criterio de desempeño**

Contiene la(s) destrezas con criterio de desempeño de funciones lineales y cuadráticas establecido por el Ministerio de Educación en el currículo nacional.





### **Introducción al tema**

En cada una de las secuencias didácticas se presenta una breve introducción al tema de estudio, de alguna manera se da a conocer al estudiante lo que se desarrollará en la secuencia didáctica.

### **Actividades de apertura**

Es un grupo de acciones que deben realizar los estudiantes para adentrarse al tema de estudio.

### **Actividades de desarrollo**

Se presenta un grupo de actividades para la construcción del conocimiento del tema de estudio.

### **Actividades de cierre**

Se propone actividades que ayuden a consolidar lo desarrollado en las actividades de desarrollo.

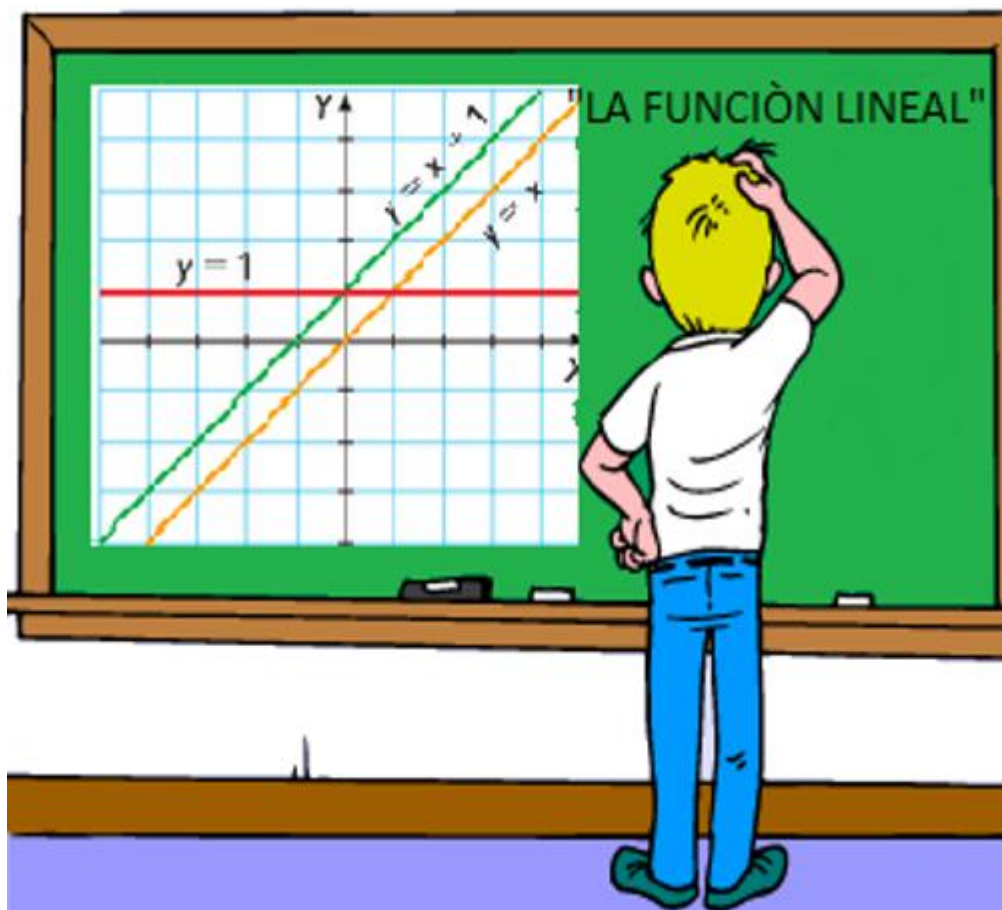
### **Conclusiones**

En este espacio el estudiante registra el alcance que ha logrado respecto a una o varias destrezas desarrolladas.

### **2.3 Implementación y Evaluación de la Secuencia Didáctica**

Se coordinó con el docente encargado de los laboratorios de informática la instalación del software GeoGebra. Se entregó a los estudiantes material impreso de las secuencias didácticas que sirvió para desarrollar destrezas con criterio de desempeño de funciones lineales y cuadráticas. La evaluación de la secuencia didáctica se lo realizó mediante un test de percepción y un examen final.

## SECUENCIA DIDÁCTICA N.- 1



Fuente: <http://webquest.carm.es/majwq/wq/ver/47683>

**Autor:** Dr. Quím. Ind. Richar Lutter Calderón Zambrano

**Área:** Matemáticas

**Temática:** Función lineal

**Curso:** Tercero de Bachillerato General Unificado

**Machala – 2016**



## Objetivos educativos

- Comprender el concepto de función mediante la utilización de tablas, gráficas, una ley de asignación y relaciones matemáticas (por ejemplo, ecuaciones algebraicas) para representar funciones reales.

## Destrezas con criterio de desempeño

- Expresar enunciados simples en lenguaje matemático (algebraico) para resolver problemas. **(C,P)**
- Elaborar modelos matemáticos sencillos como funciones en la solución de problemas. **(P,M)**
- Representar funciones lineales, cuadráticas y definidas a trozos, mediante funciones de los dos tipos mencionados, por medio de tablas, gráficas, una ley de asignación y ecuaciones algebraicas. **(P)**

## Introducción al tema

En esta secuencia se trabajará el concepto de función lineal, mediante su representación gráfica y algebraica. Los estudiantes trabajarán con la ecuación de la recta y su representación gráfica, mediante diferentes situaciones y ejercicios. Se propone el uso del programa GeoGebra para graficar las funciones propuestas en cada actividad.

### 1. Actividades de apertura

Analice la siguiente situación problema:

En los supermercados, los cajeros disponen de balanzas digitales en las cuales se puede introducir el precio por Kg de las verduras que se pesa, la balanza emite un ticket donde se indica el precio a pagar dependiendo de la cantidad de la verdura pesada más el precio de la funda que contiene las verduras el mismo que es \$ 0,02.

La siguiente tabla presenta cantidades pesadas y el precio total de cada una de ellas.



Peso (Kg)	Dinero (\$)
1	2,02
5	10,02
10	20,02
15	30,02
20	40,02

Responda las siguientes preguntas.

a) ¿Qué ocurre con la cantidad de dinero a pagar a medida que la cantidad de verdura aumenta? \_\_\_\_\_ Eso significa que:

.....  
.....

b) A mayor cantidad de verdura \_\_\_\_\_ cantidad de dinero a pagar.  
¿Siempre se obtendrán tablas de este tipo? Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_  
¿Por qué?

.....  
.....

c) ¿Los valores de peso y dinero son valores constantes o variables?  
Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_ ¿Por qué?

.....  
.....

d) ¿Es posible que cobren por llevar una funda vacía?

.....  
.....

Palabras clave:

De las preguntas anteriores, extraiga con la ayuda de su tutor las palabras clave que servirán para formar la definición de función al final de la secuencia.

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....

## 2. Actividades de desarrollo

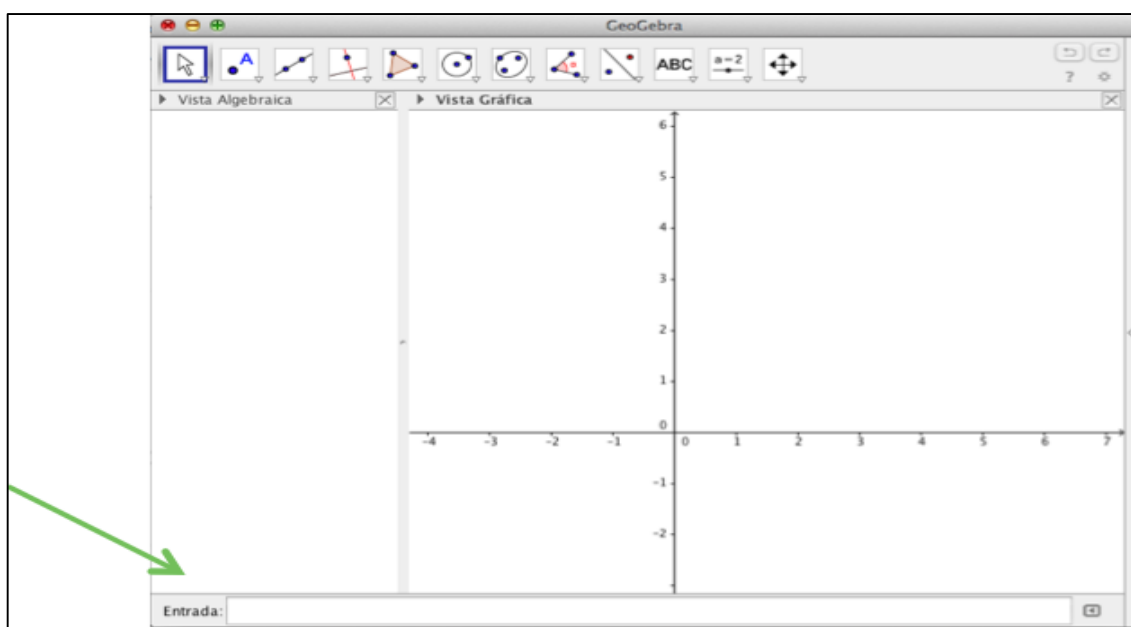
A partir de los datos anteriores realice un gráfico. Para ello vamos a ayudarnos del software GeoGebra.

- a) En el comando (entrada) insertamos los pares ordenados de la tabla anterior, de la siguiente manera.


Punto 1.  $(1, 2.02)$  + enter

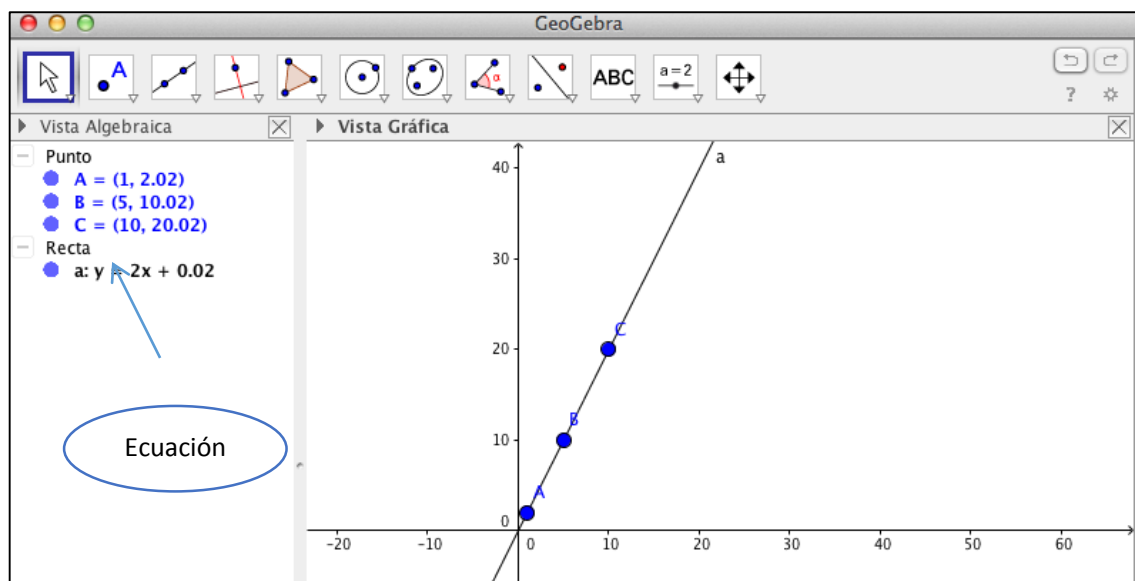
Punto 2.  $(5, 10.02)$  + enter

De la misma manera con los demás puntos.



**Fuente y elaboración:** Propia

- b) Cuando ya tenga ingresado los pares ordenados, trace una línea por todos los puntos con la ayuda de la opción  (recta), interprete y analice el gráfico formado.
- c) En la parte izquierda del software podrá ver la ecuación de la recta que pasa por los puntos ingresados.



Fuente y elaboración: Propia

Responda las siguientes preguntas.

- ¿Qué forma tiene la gráfica? \_\_\_\_\_
- ¿Es una gráfica creciente o decreciente? \_\_\_\_\_
- ¿Cada par ordenado de la tabla es parte de la gráfica? Si \_\_\_ No \_\_\_
- Amplíe el gráfico y revise en qué valor corta la gráfica al eje y. Valor \_\_\_\_\_
- De las preguntas anteriores, extraiga con la ayuda de su tutor las palabras clave que servirán para formar la definición de función al final.
  - .....
  - .....
  - .....
  - .....

### CONSTRUCCIÓN

- Invente una nueva tabla con datos diferentes y que al ser representados con GeoGebra, corresponda a una gráfica de este tipo.



g) Con las palabras clave forme un concepto de función.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

h) Escriba algunas características de la función lineal

.....  
.....  
.....  
.....

**3. Actividades de cierre**

Lea la siguiente situación problema, analice y realice las actividades propuestas.

Resuelva lo solicitado:

En Cuenca, la empresa DIRECTV para instalar sus antenas satelitales en los hogares cobra \$ 10 por la visita domiciliaria, más \$ 5 por cada hora de trabajo

a) Relacione las variables dependiente e independiente con las magnitudes presentes en el problema.

.....  
.....

b) Elabore una tabla que represente la dependencia de estas variables.

Horas de trabajo	Total en \$

c) Represente los pares ordenados en GeoGebra e inserte la recta que pase por dos puntos.



d) Si el técnico permanece 2 horas en el domicilio, ¿cuánto se deberá cancelar?

.....  
.....

e) Teniendo en cuenta el gráfico y la tabla, ¿Cuánto le cobraría a un cliente por haberse acercado a la casa sin haber reparado ningún electrodoméstico?

.....  
.....

### CONCLUSIONES

1. ¿A qué llamamos función lineal?

.....  
.....

2. ¿Qué es una variable dependiente?

.....  
.....

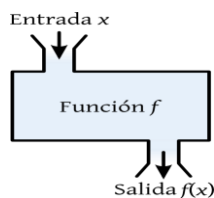
3. ¿Qué es una variable independiente?

.....  
.....

4. Compare su concepto de función y sus características con la información mostrada a continuación y analice sus similitudes y diferencias.

### ¿QUÉ ES UNA FUNCIÓN?

Una función es como una máquina, la máquina tiene una entrada y una salida. Y lo que sale está relacionado de alguna manera con lo que entra.



Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Función\\_matemática](https://es.wikipedia.org/wiki/Función_matemática)

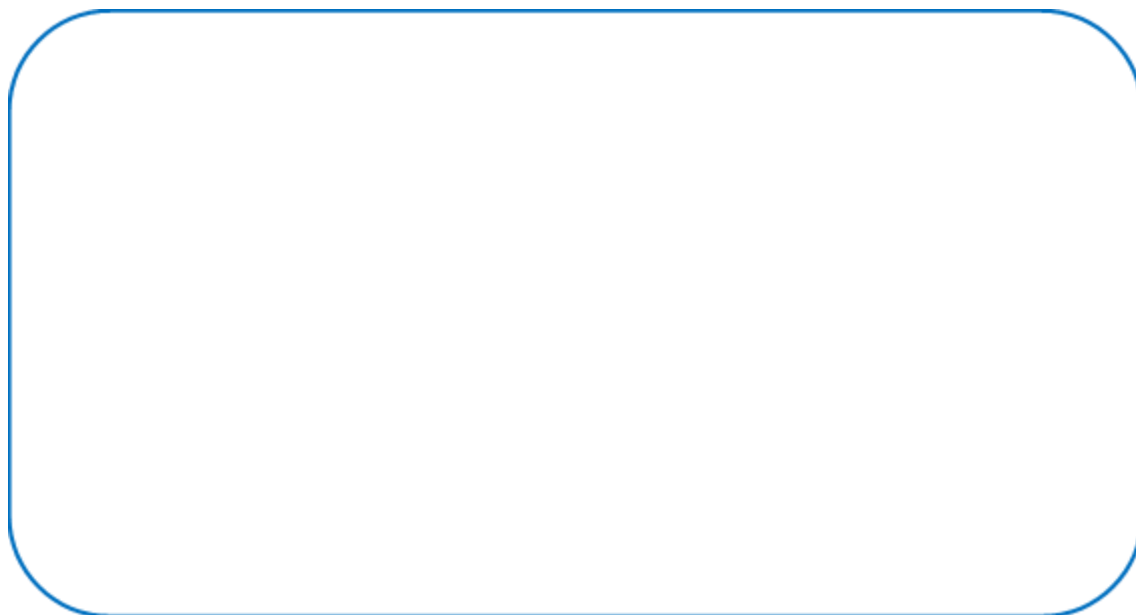
Una función lineal es una expresión de la forma  $y = a x + b$ , donde  $a$  y  $b$  son números reales que se denominan constantes, con  $a$  diferente de 0. Los términos  $x$  e  $y$  se llaman variables,  $x$  es la variable independiente e  $y$  variable dependiente.



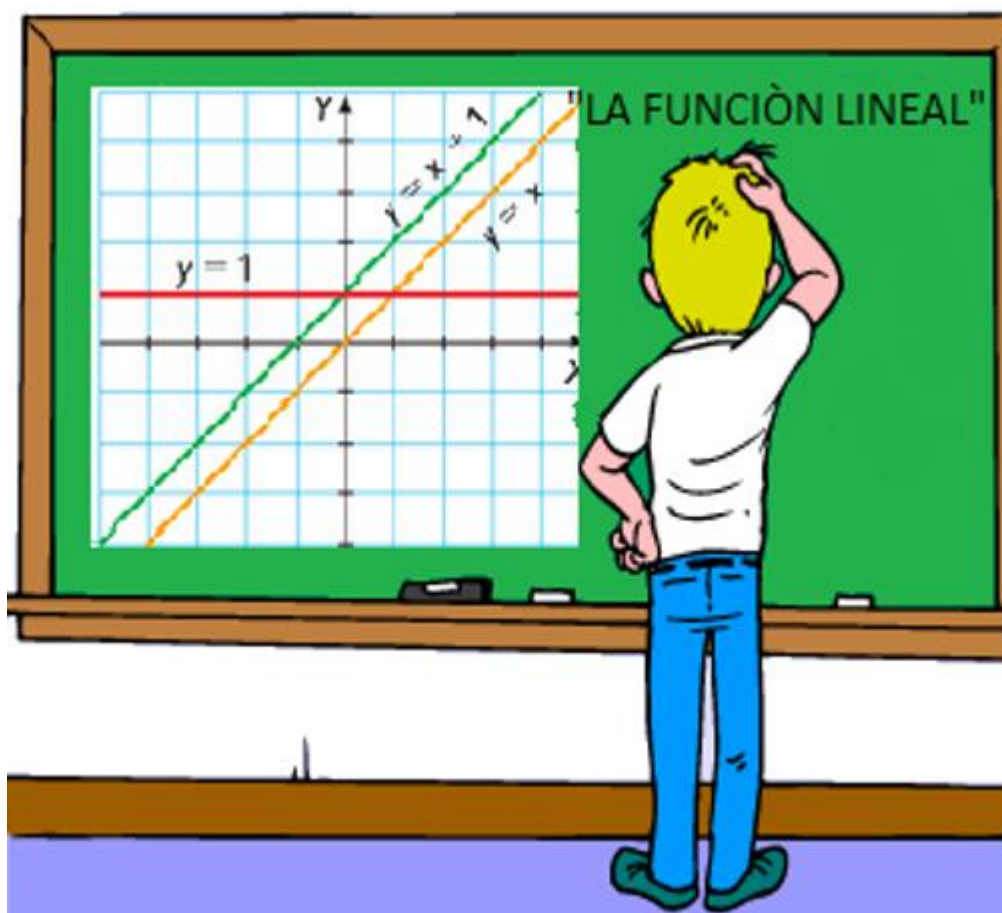


### Características de la función lineal.

- Su gráfica es una línea recta.
- El valor de la pendiente ( $m$ ) se llama constante de proporcionalidad. Si  $m > 0$ , la función es creciente y si  $m < 0$ , la función es decreciente.
- Su dominio y su rango coinciden con el conjunto  $\mathbb{R}$ .
- Es una función continua, es decir, no presenta saltos ni interrupciones en todo su dominio. (Matemática 10, 2016, pág. 55)



## SECUENCIA DIDÁCTICA N.- 2



Fuente: <http://webquest.carm.es/majwq/wq/ver/47683>

**Autor:** Dr. Quím. Ind. Richar Lutter Calderón Zambrano

**Área:** Matemáticas

**Temática:** Función lineal

**Curso:** Tercero de Bachillerato General Unificado

**Machala – 2016**

## Objetivos educativos

- Comprender el concepto de función lineal mediante la utilización de tablas, gráficas, una ley de asignación y relaciones matemáticas, sus parámetros y comportamiento.

## Destrezas con criterio de desempeño

- Representar funciones lineales, cuadráticas y definidas a trozos, mediante funciones de los dos tipos mencionados, por medio de tablas, gráficas, una ley de asignación y ecuaciones algebraicas. **(P)**
- Evaluar una función en valores numéricos y simbólicos. **(P)**

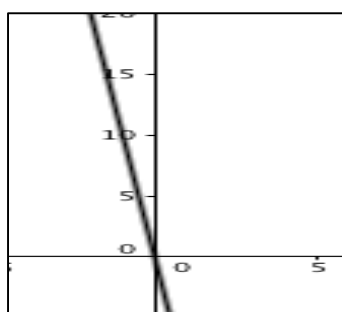
## Introducción al tema

En esta secuencia se trabajará el comportamiento de la función lineal, mediante su representación gráfica y algebraica. Los estudiantes trabajarán con la ecuación de la recta, analizando cada componente de la ecuación y la forma de su gráfica al variar dichas componentes.

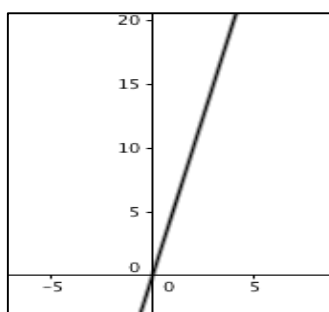
Se propone el uso del programa GeoGebra para graficar las funciones propuestas en cada actividad.

### 1. Actividades de apertura

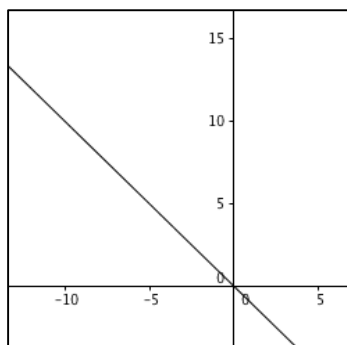
Mire detenidamente las siguientes gráficas y conteste las siguientes preguntas.



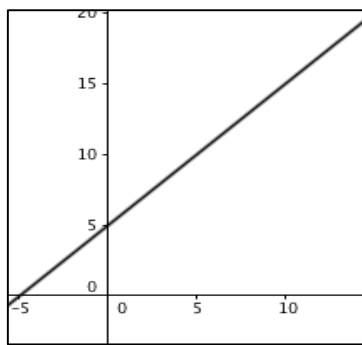
(A)



(B)



(C)



(D)

Fuente y elaboración: Propia

a) ¿Qué tipo de funciones representan las gráficas?

.....  
.....

b) ¿Las gráficas representan funciones lineales?

Si \_\_\_ No \_\_\_ Justifique su respuesta.

.....  
.....

c) ¿Son iguales las gráficas?

Si \_\_\_ No \_\_\_

Indique las razones.

.....  
.....

d) ¿Indica si las gráficas son crecientes o decrecientes?

.....  
.....  
.....  
.....

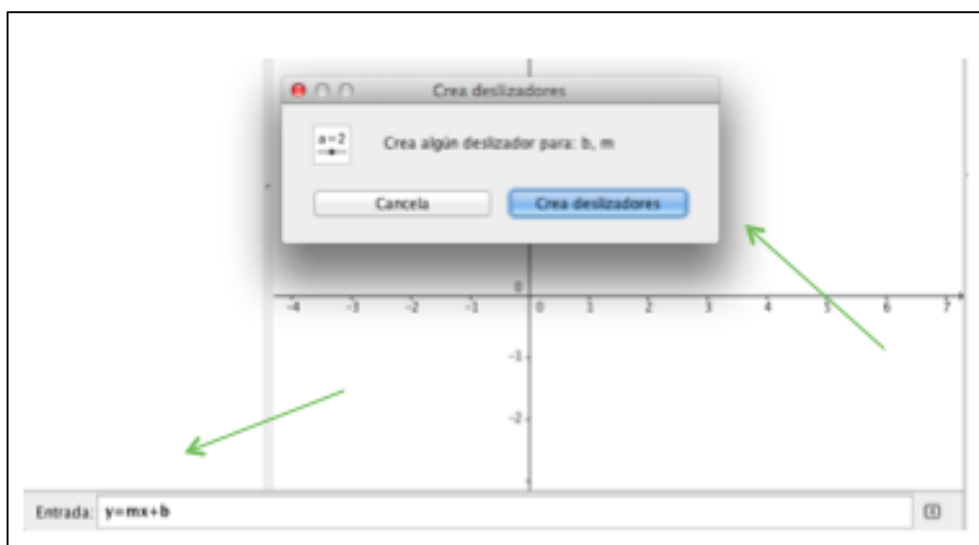
e) De las preguntas anteriores, con ayuda de su tutor extraiga las palabras clave, las mismas que servirán para formar un concepto.

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....

## 2. Actividades de desarrollo

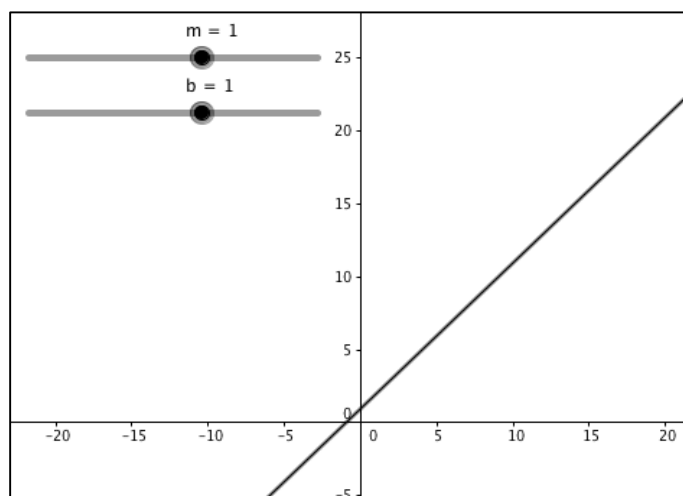
En el comando (entrada) del software GeoGebra ingrese la forma de la ecuación de la recta  $y = mx + b$ .

El software GeoGebra no podrá graficar la ecuación debido a que los parámetros  $m$  y  $b$  necesitan tener valores numéricos, por lo que, usted deberá crear deslizadores para  $m$  y  $b$ .



Fuente y elaboración: Propia

Cuando usted cree los deslizadores aparecerá la gráfica y dos regletas para deslizar y cambiar los valores numéricos de  $m$  y  $b$ . Los deslizadores por defecto estarán en un rango de  $-5$  y  $5$  si usted desea cambiarlos puede hacerlo.



Fuente y Elaboración: Propia



Realice las siguientes actividades.

a) Mueva con el mouse el deslizador (m) y observe que ocurre con la gráfica, deslícelo de valores positivos a negativos

b) Describa las características de la recta al variar el valor (m)  
.....  
.....

c) ¿Qué ocurre cuando el valor de m es cero?  
.....  
.....

d) Mueva ahora el deslizador (b) y observe que ocurre con la gráfica, deslícelo de valores positivos y negativos

e) Describa las características de la recta al variar el valor (b)  
.....  
.....

f) ¿Qué ocurre cuando el valor de b es cero?  
.....  
.....

g) De las preguntas anteriores, con ayuda de su tutor extraiga las palabras clave, las mismas que servirán para formar un concepto.

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....

h) Con las palabras clave forme un concepto de función lineal considerando sus parámetros

.....  
.....  
.....  
.....



### 3. Actividades de cierre

Observe las siguientes funciones e indique las características con respecto a su inclinación, cortes y pendientes que tendrán sus gráficas.

1.  $f(x) = 2x + 2$

.....  
.....  
.....  
.....

2.  $f(x) = -5x + 3$

.....  
.....  
.....  
.....

3.  $f(x) = x$

.....  
.....  
.....  
.....

### CONCLUSIONES

1. ¿Qué es una función lineal?

.....  
.....

2. ¿Cómo se le conoce al parámetro m?

.....  
.....

3. ¿Cómo se le conoce al parámetro b?

.....  
.....

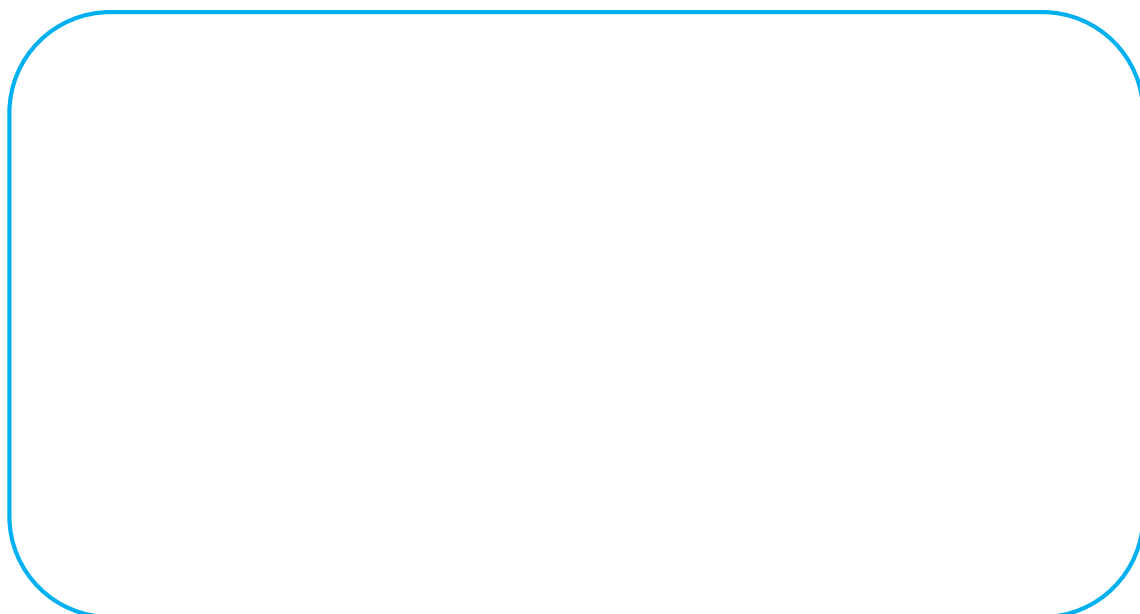


4. Compare su concepto de función lineal considerando sus parámetros con la información mostrada a continuación y analice sus similitudes y diferencias.

### FUNCIÓN LINEAL

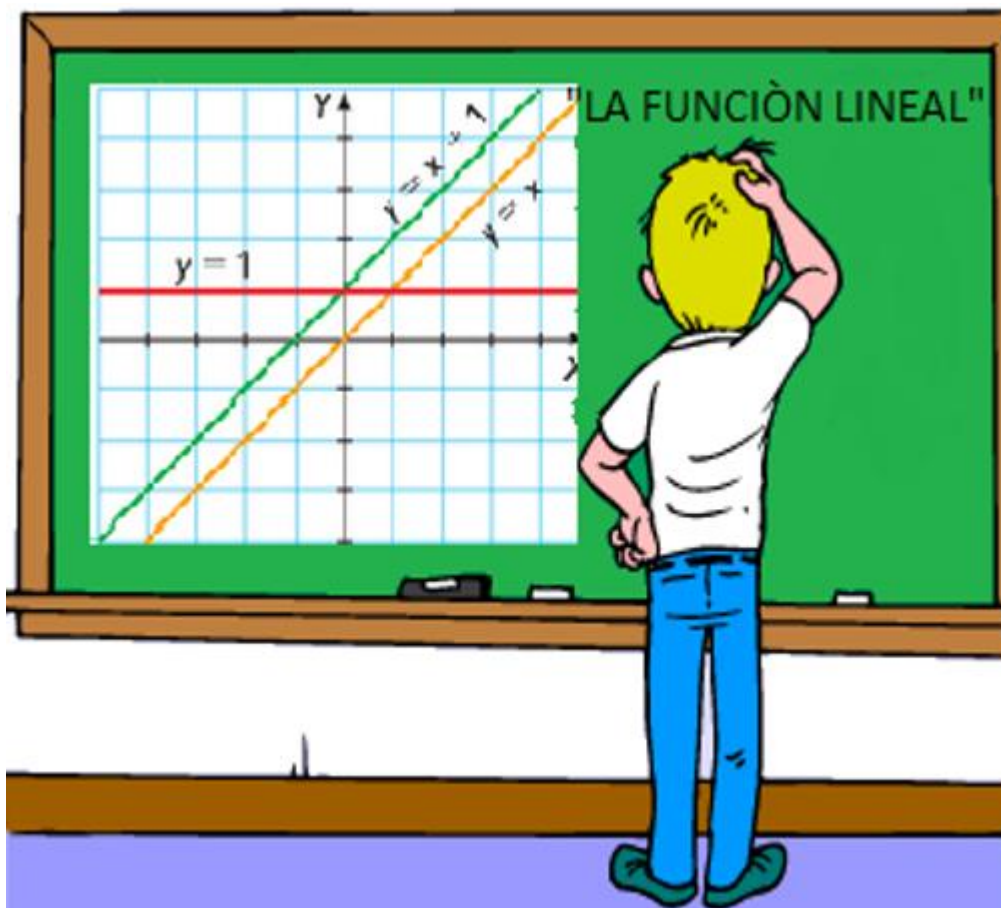
Es toda función de la forma  $y = mx + b$ , donde  $m$  y  $b$  son constantes reales distintas de cero.

La función lineal es una función real cuya principal característica es que su gráfica es una recta





## SECUENCIA DIDÁCTICA N.- 3



Fuente: <http://webquest.carm.es/majwq/wq/ver/47683>

**Autor:** Dr. Quím. Ind. Richar Lutter Calderón Zambrano

**Área:** Matemáticas

**Temática:** Función lineal

**Curso:** Tercero de Bachillerato General Unificado

**Machala – 2016**

## Objetivos educativos

- Determinar el comportamiento local y global de la función (de una variable) lineal o cuadrática, o de una función definida a trozos o por casos, mediante funciones de los tipos mencionados, a través del análisis de su dominio, recorrido, monotonía, simetrías, e intersecciones con los ejes y sus ceros.

## Destrezas con criterio de desempeño

- Calcular la pendiente de una recta si se conocen dos puntos de dicha recta.  
(C, P)

### Introducción al tema

En esta secuencia se trabajará sobre la pendiente de una recta y la forma de calcularla si se conoce dos puntos que pertenecen a la recta.

Se propone el uso del programa GeoGebra para graficar las funciones propuestas en cada actividad.

En nuestra vida diaria, observamos diferentes objetos que tienen diferentes inclinaciones, las inclinaciones están relacionadas con la construcción de carreteras y puentes. También cuando se construyen las rampas para las sillas de ruedas en las calles, siempre se han de tomar las medidas para que no queden muy inclinadas y puedan bajar con facilidad, Podemos observar también en pistas de deportes extremos, la construcción de rampas con distintos niveles de pendiente dependiendo del grado de inclinación que se quiera utilizar.



**Fuentes:** <http://www.diariomotor.com/breve/puente-montana-rusa-japon-eshima-ohashi/>  
[http://discapacitadosicesi.blogspot.com/2012\\_09\\_01\\_archive.html](http://discapacitadosicesi.blogspot.com/2012_09_01_archive.html)

### 1. Actividad de apertura

Realiza la siguiente actividad

- a) Observe detenidamente las siguientes imágenes y responda las siguientes preguntas



Fuente: <https://planosdecasasmodernas.com/plano-de-casa-de-160-metros-cuadrados-con-techos-a-diferentes-alturas/>

- b) ¿Qué forma tienen los perfiles de los techos de las casas?

.....  
.....

- c) ¿En qué se diferencian los perfiles de los techos de las casas?

.....  
.....

- d) ¿Tienen la misma inclinación los perfiles de los techos de las casas?

Justifique su respuesta.

.....  
.....

- e) ¿Tiene algo que ver estos conceptos con la palabra pendiente?

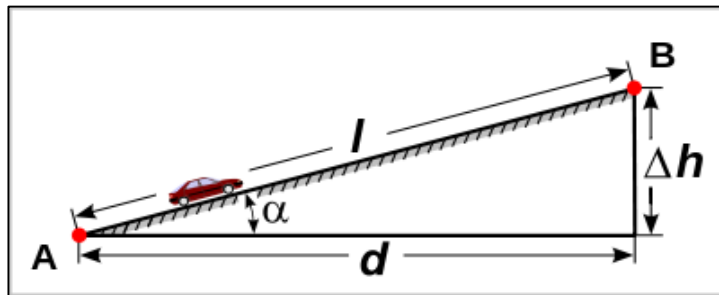
.....  
.....



f) De las preguntas anteriores, extraiga las palabras clave las mismas que servirán para formar un concepto de pendiente.

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....

g) En la siguiente imagen, observe y responda las siguientes preguntas



Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Pendiente\\_\(matemáticas\)#/media/File:Grade\\_dimension.svg](https://es.wikipedia.org/wiki/Pendiente_(matemáticas)#/media/File:Grade_dimension.svg)

h) ¿Qué figura forma la carretera l, la distancia d y la altura de la carretera h?

.....  
.....

i) ¿Cómo determinaría el ángulo de inclinación usando los datos d y h?

.....  
.....

j) ¿Qué función trigonométrica utilizó para el cálculo del ángulo de inclinación?

.....  
.....

k) De las preguntas anteriores, extraiga las palabras clave las mismas que servirán para formar un concepto de pendiente.

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....



i) Forme una definición de pendiente utilizando las palabras claves

.....  
.....  
.....  
.....

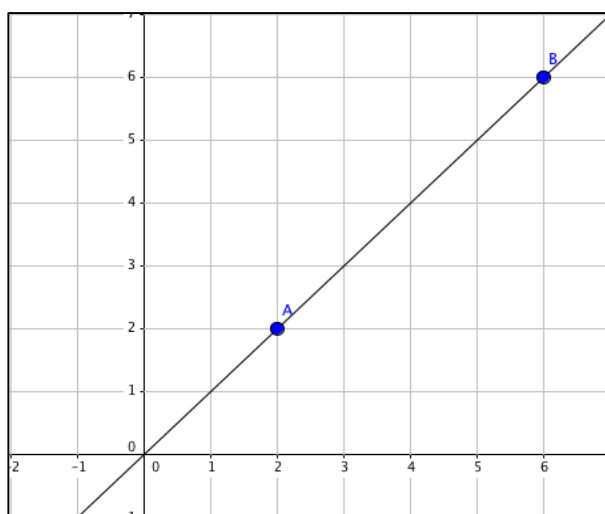
## 2. Actividades de desarrollo

Entendida la definición de pendiente, vamos a determinar una ecuación que permita encontrar la pendiente de una recta, conociendo dos puntos que pertenecen a dicha recta.

a) Realizamos las siguientes actividades en el software GeoGebra.

- Si no tiene activado en vista de cuadrícula, actívelo haciendo clic derecho sobre el plano cartesiano y clic en (cuadrícula).
- En el software GeoGebra introduzca los siguientes pares ordenados: A (2,2) y B (6,6).
- Luego con la opción (Recta) trace un segmento de recta que pase por los dos puntos.

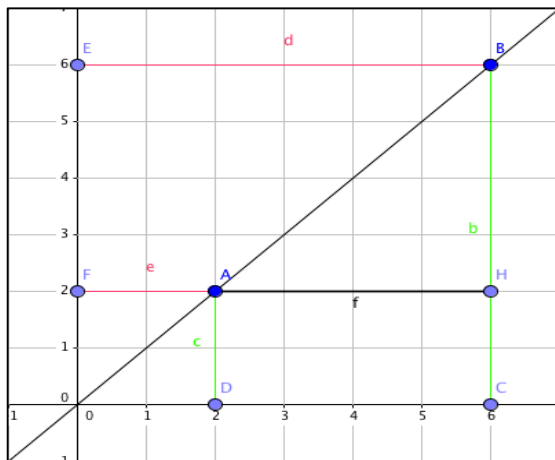
Le quedará algo parecido a la siguiente figura.



Fuente y elaboración: Propia



- b) Luego coloque segmentos de recta a las abscisas y a las ordenadas de cada punto, para que pueda diferenciarlos puede cambiarlos de color.



Fuente y elaboración: Propia

- c) Determine cuanto se incrementaron las abscisas y las ordenadas desde el punto A hasta el punto B, puede hacerlo contando los cuadros limitados por los segmentos de recta


.....  
 .....

- d) Observe que el incremento de las abscisas se encontró restando el valor de la abscisa del punto B menos el valor de la abscisa del punto A.

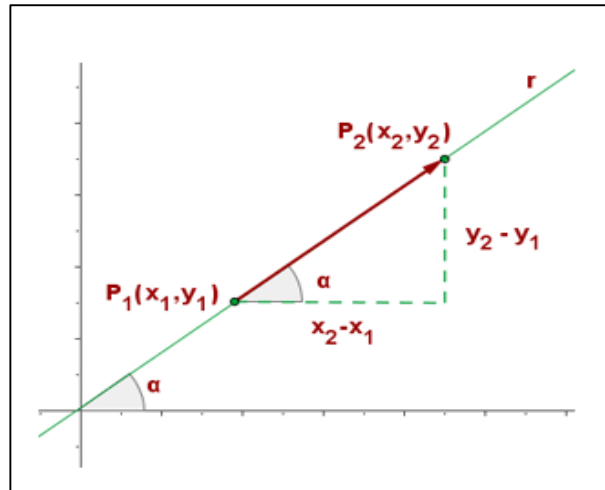
- e) De la misma manera observe que el incremento de las ordenadas se encontró restando el valor de la ordenada del punto B menos el valor de la ordenada del punto A.

- f) Reemplace esos incrementos en el concepto de pendiente que usted definió anteriormente y escriba la ecuación para determinar la pendiente de una recta que pasa por dos puntos dados.

.....  
 .....

- g) Compruebe el valor de la pendiente encontrada con el valor de la pendiente dada por el software haciendo clic en la opción  Pendiente

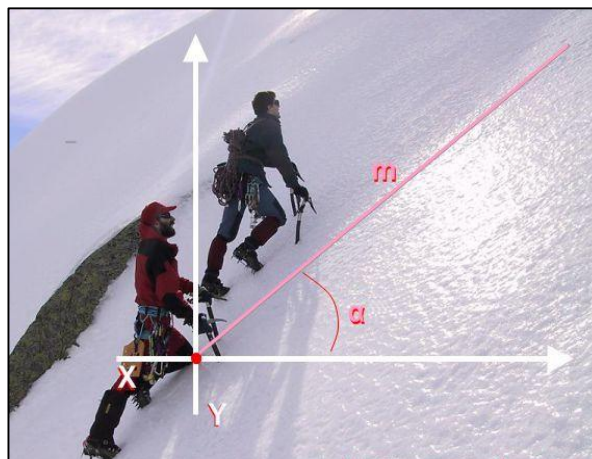
.....  
 .....



Fuente: <http://www.ditutor.com/funciones/pendiente-recta.html>

### 3. Actividades de cierre

Resuelve las siguientes actividades.



Fuente: <http://www.nevasport.com/phorum/read.php?10,2968028,2968414>

- a) Suponiendo que el escalador está en el origen, es decir, en el punto A (0, 0) y observa un punto ubicado a B (5,7), si desea conocer cuál es el valor de la pendiente de la montaña. Determine su valor y el ángulo de inclinación.



## CONCLUSIONES

1. ¿Qué es la pendiente de una recta?

.....  
.....

2. Complete el cuadro con el tipo de recta correspondiente.

Pendiente	Tipo de recta
Positiva	
Negativa	
Cero	
No definida	

3. ¿Cuál es la otra forma de definir la pendiente de una recta?

.....  
.....

4. Escriba algunos ejemplos de pendiente que puede observar en su vida diaria.

.....  
.....

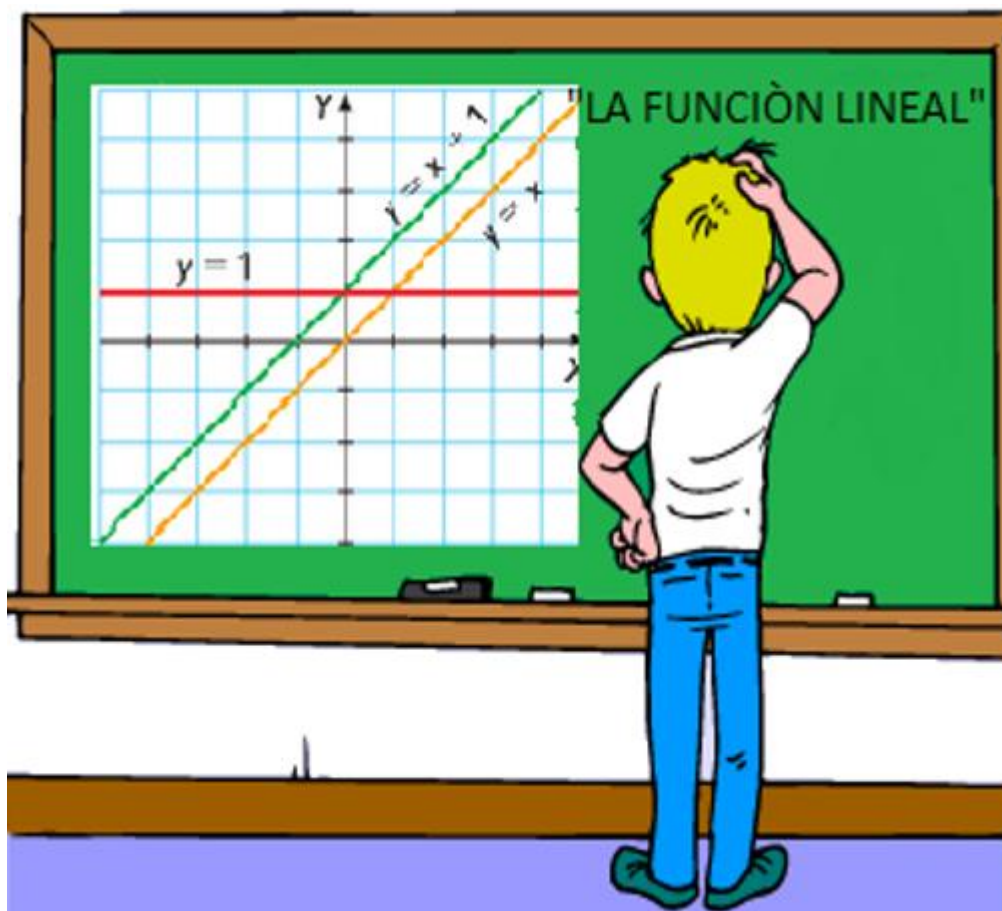
5. Compare su concepto de pendiente con la información mostrada a continuación y analice sus similitudes y diferencias.

La pendiente de una recta se refiere a la inclinación de la misma, es decir:

$$m = \frac{\text{incremento vertical}}{\text{incremento horizontal}}$$



## SECUENCIA DIDÁCTICA N.- 4



Fuente: <http://webquest.carm.es/majwq/wq/ver/47683>

**Autor:** Dr. Quím. Ind. Richar Lutter Calderón Zambrano

**Área:** Matemáticas

**Temática:** Función lineal

**Curso:** Tercero de Bachillerato General Unificado

**Machala – 2016**

## Objetivos educativos

- Determinar el comportamiento local y global de la función (de una variable) lineal o cuadrática, o de una función definida a trozos o por casos, mediante funciones de los tipos mencionados, a través del análisis de su dominio, recorrido, monotonía, simetrías, e intersecciones con los ejes y sus ceros.

## Destrezas con criterio de desempeño

- Calcular la pendiente de una recta si se conoce su posición relativa (paralela o perpendicular) respecto a otra recta y la pendiente de esta. **(C, P)**

### Introducción al tema

## RECTAS PARALELAS Y PERPENDICULARES

En el trayecto de la vida diaria podemos observar múltiples objetos que tienen cierta similitud, por ejemplo el cableado eléctrico sujetado en los postes, las veredas de las calles, las estructuras de las vías del tren, etc., todos estos ejemplos son segmentos de rectas con pendientes que podemos encontrar en la vida cotidiana.

### 1. Actividad de apertura

Mire detenidamente las siguientes imágenes e infiera algunas características de ellas con respecto a las inclinaciones de las rectas que se observan.



**Fuentes:** <https://agencias.lamula.pe/2014/01/31/vienen-nuevos-rieles/agencia>  
<http://finstruvial.org/transito/admin/seniales.php?senal=2>  
<http://www.todocoleccion.net/antiguedades-tecnicas/dos-escuadras-hierro-tacon>  
<https://proyectoenmadera.com.ar/muelles/>



1. ....
2. ....

Responda las siguientes preguntas.

a) En la figura 1. ¿Los rieles del tren se juntarán en algún punto de la vía?

Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Justifique su respuesta.

.....  
.....

b) En la figura 2, ¿Las escuadras que tipo de ángulo forman entre si?

.....  
.....

c) En la figura 3. ¿Qué ángulo forman las líneas de la señal de tránsito?

.....  
.....

d) En la figura 4. ¿Tienen la misma inclinación los troncos de madera?

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

.....  
.....

e) De las preguntas anteriores extraiga palabras clave.

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....


f) Con las palabras clave, intente definir lo que son rectas paralelas y perpendiculares.


.....  
.....



## 2. Actividades de desarrollo

a) En el software GeoGebra introduce los siguientes puntos: A (1,2); B (2,4); C (0,4) y D (1,6).

b) Luego con la opción  **Recta** trace segmentos de rectas desde A hasta B y de C hasta D.


c) Con la función  **Ángulo** determine el ángulo de inclinación de cada recta con respecto al eje x.

¿Los dos ángulos tienen la misma magnitud?

.....

¿Qué puede concluir sobre estas dos rectas?

.....


d) Luego con la opción  **Pendiente** determine las pendientes de cada segmento de recta y compare los resultados.

.....

.....

e) ¿Las dos pendientes son iguales?

.....

f) Con la opción  **Recta paralela** trace una recta paralela a cualquier recta ya dibujada.

Determine nuevamente su pendiente y compare.


.....

Infiera una conclusión sobre rectas paralelas.


.....

.....

g) En la segunda parte de la actividad de desarrollo, introduzca los siguientes puntos en GeoGebra: A (4, 6); B (5,8); C (4,4) y D (6,3)


h) Luego con la opción  **Recta** trace segmentos de rectas desde A hasta B y de C hasta D.



- i) Con la función  **Ángulo** determine el ángulo que existe entre las dos rectas.

¿Qué ángulo forma las dos rectas?


.....

- j) Luego con la opción  **Pendiente** determine la pendiente de cada segmento de recta.

- k) Establezca una relación entre las dos pendientes, utilizando cualquier artificio matemático.

.....

.....

- l) Con el comando  **Recta perpendicular** trace una recta perpendicular a cualquiera de las dos rectas ya dibujadas.

Determine la pendiente de esta nueva recta y analice la situación

.....

.....

- m) ¿Qué puede concluir sobre estas rectas perpendiculares y sus pendientes?

.....

.....

.....

### 3. Actividades de cierre

- a) Con ayuda del Software GeoGebra determina la pendiente de una recta paralela a la recta que pasa por los puntos A (2,5) y B (- 4,8).
- b) Con ayuda del Software GeoGebra determina la pendiente de una recta perpendicular a la recta que pasa por los puntos A(2, -4) y -4,4).

.....

.....



## CONCLUSIONES

1. ¿Cuándo dos rectas son paralelas?

.....  
.....

2. ¿Cuándo dos rectas son perpendiculares?

.....  
.....

3. ¿Cómo son las pendientes de dos rectas paralelas?

.....  
.....

4. ¿Cómo son las pendientes de dos rectas perpendiculares?

.....  
.....

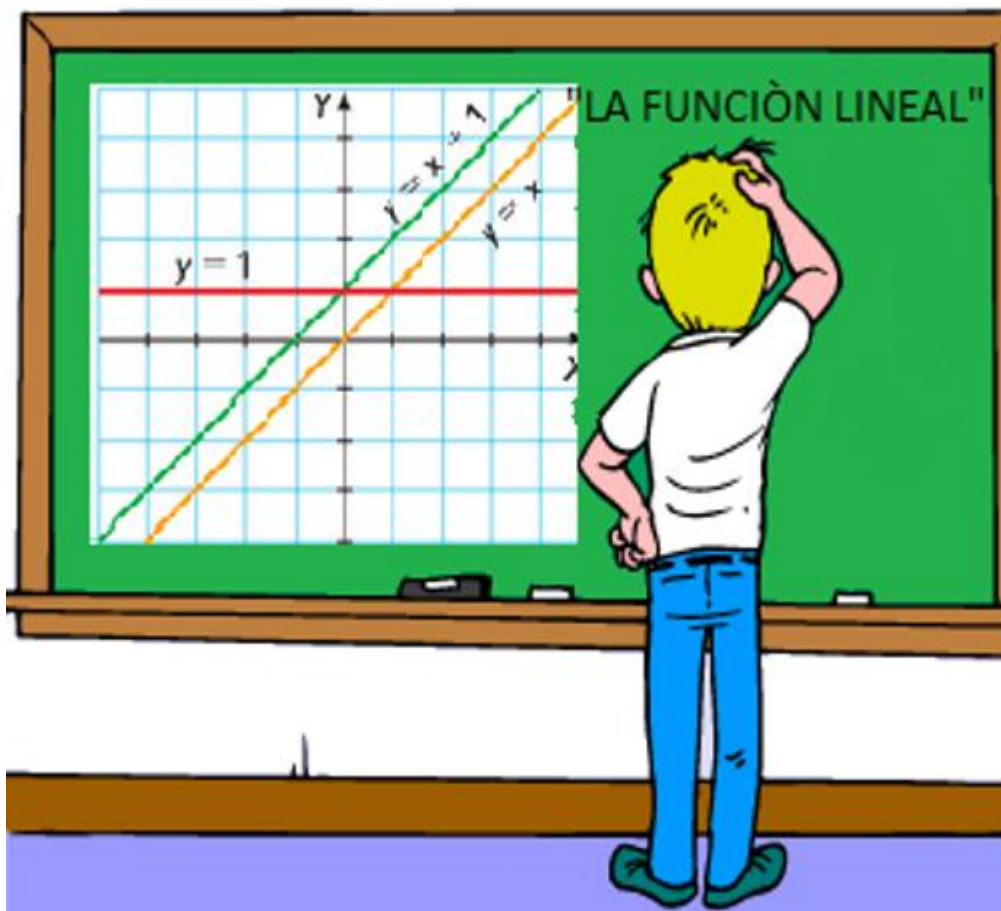
5. Compare su definición de rectas paralelas y perpendiculares con las siguientes definiciones, establezca las similitudes encontradas.

Dos o más rectas o segmentos de rectas pueden estar separadas entre si, tener la misma inclinación y por ende tienen la misma pendiente.

Dos o más rectas o segmentos de recta pueden intersectarse formando diferentes ángulos entre sí, desde ángulos agudos, rectos y obtusos.

.....

## SECUENCIA DIDÁCTICA N.- 5



Fuente: <http://webquest.carm.es/majwq/wq/ver/47683>

**Autor:** Dr. Quím. Ind. Richar Lutter Calderón Zambrano

**Área:** Matemáticas

**Temática:** Función lineal

**Curso:** Tercero de Bachillerato General Unificado

**Machala – 2016**

## Objetivos educativos

- Determinar el comportamiento local y global de la función (de una variable) lineal o cuadrática, o de una función definida a trozos o por casos, mediante funciones de los tipos mencionados, a través del análisis de su dominio, recorrido, monotonía, simetrías, e intersecciones con los ejes y sus ceros.

## Destreza con criterio de desempeño

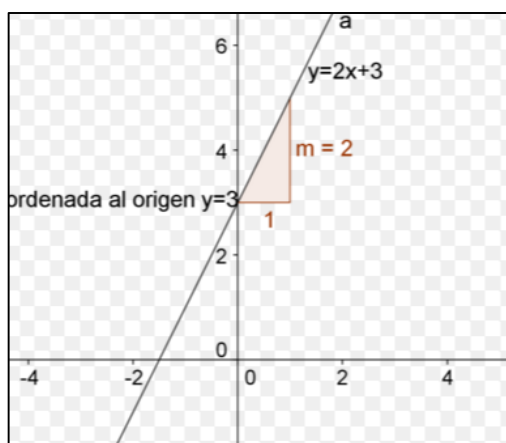
- Determinar la ecuación de una recta, dados dos parámetros (dos puntos, o un punto y la pendiente). **(P)**

### Introducción al tema

En esta secuencia se trabajará en la determinación de la ecuación de una recta dados dos parámetros, es decir, se conoce dos puntos que forman parte de la recta o se conoce un punto y la pendiente de la recta. Basta con conocer dos parámetros de una recta para determinar su ecuación.

Para este proceso, usted debe tener claro el concepto de función, pendiente y ubicación de un punto en el plano cartesiano.

Para estas actividades trabajará con el software GeoGebra para ir conociendo la forma de determinar la ecuación de la recta.

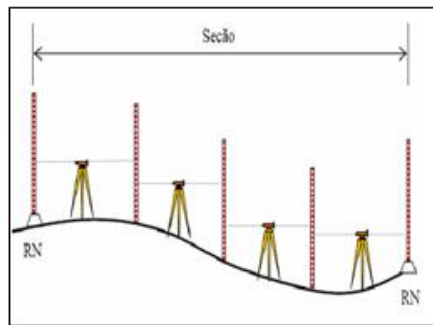
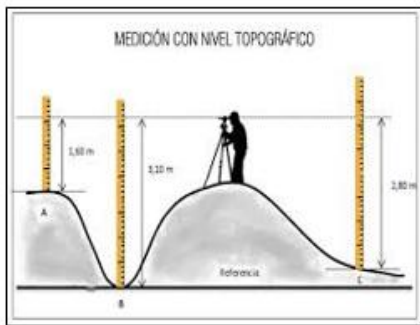


**Fuente:** <https://sites.google.com/site/ticsenmatematica/ecuacin-de-la-recta-dado-punto-y-pendiente>

## 1. Actividad de apertura

Mire detenidamente las siguientes imágenes y determine algunas características de cada una de ellas.





Fuente: <http://www.demaquinasyherramientas.com/herramientas-de-medicion/nivel-de-topografia>

- 1.....
- 2.....

Responda las siguientes preguntas.

a) ¿Cómo cree que se realizan las mediciones de los terrenos?

.....  
.....

b) ¿Para qué servirán los instrumentos de medición de topografía que utilizan los arquitectos o estudiantes de niveles superiores?

.....  
.....

c) ¿Considera que mediante estos instrumentos se pueden determinar las rectas y las distancias entre dos puntos que forman parte del terreno? Justifique su respuesta.

.....  
.....

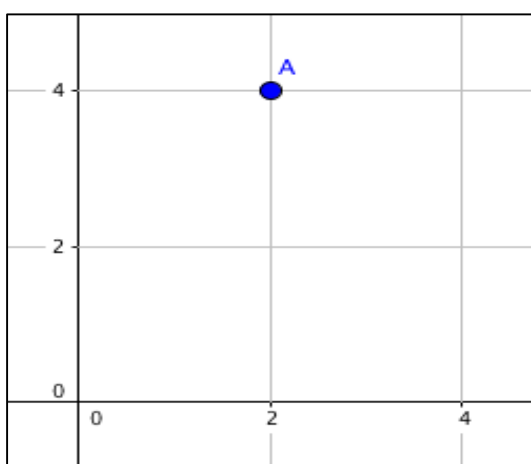
d) ¿Tiene alguna relación esta actividad de medición con las funciones lineales?

.....  
.....

## 2. Actividades de desarrollo

2.1 Determinar la ecuación de una recta que tenga pendiente y punto dado mediante el software GeoGebra.

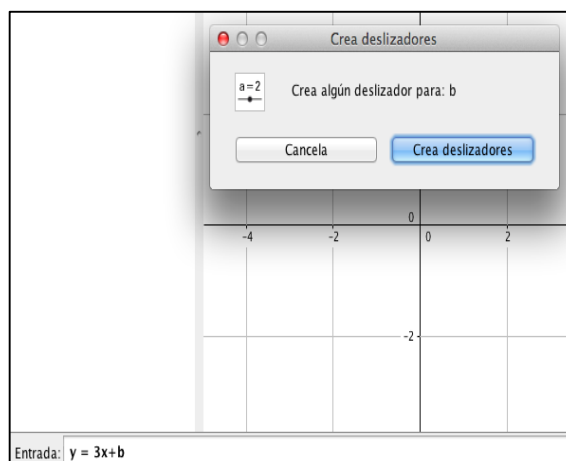
a) Introduzca en el comando de entrada el siguiente par ordenado A (2, 4), en este caso  $x = 2$ ,  $y = 4$ .



Fuente y elaboración: Propia

La pendiente de la recta que pasará por este punto es  $m = 3$

b) Ahora introduzca en el comando entrada la función  $y = 3x + b$  y cree un deslizador para b.

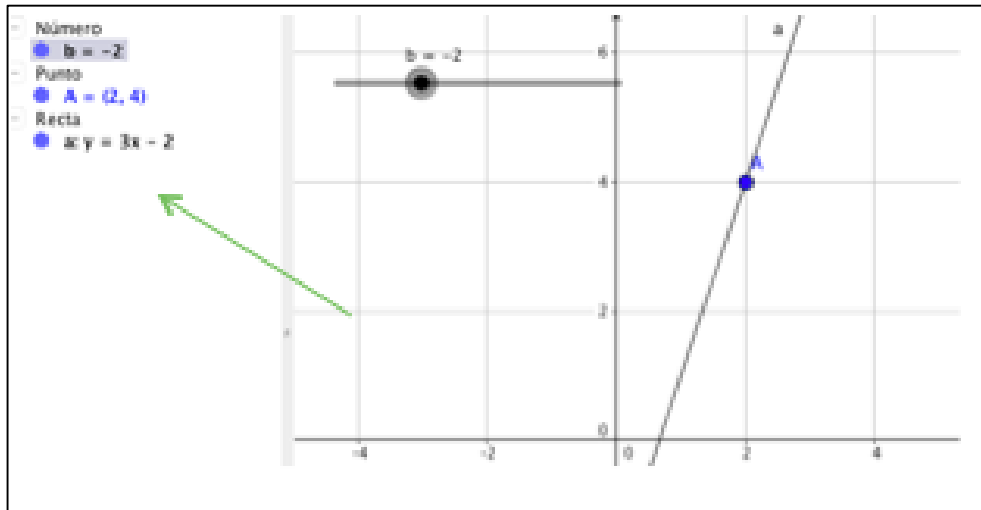


Fuente y elaboración: Propia



- c) Con el ratón mueva el deslizador b hasta que la recta pase por el punto (2,4) entonces tendrá una recta que tenga pendiente  $m = 3$  y que tenga como punto (2, 4).

En la parte izquierda de la ventana podrá ver la ecuación de la recta buscada.



Fuente y elaboración: Propia

- d) Compare la ecuación mediante la resolución analítica:

Resolución analítica

$$m = \frac{(y - y_1)}{(x - x_1)}$$

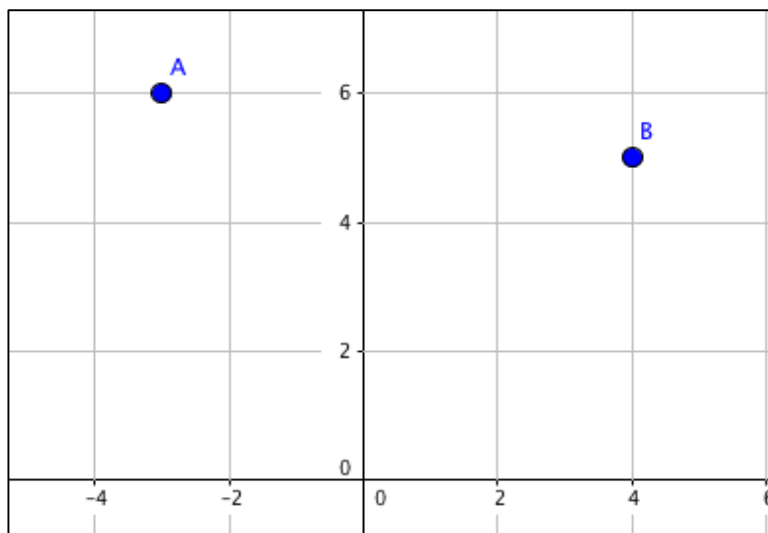
- e) ¿Es correcta la ecuación encontrada con el software GeoGebra? Emita una conclusión.

.....


.....

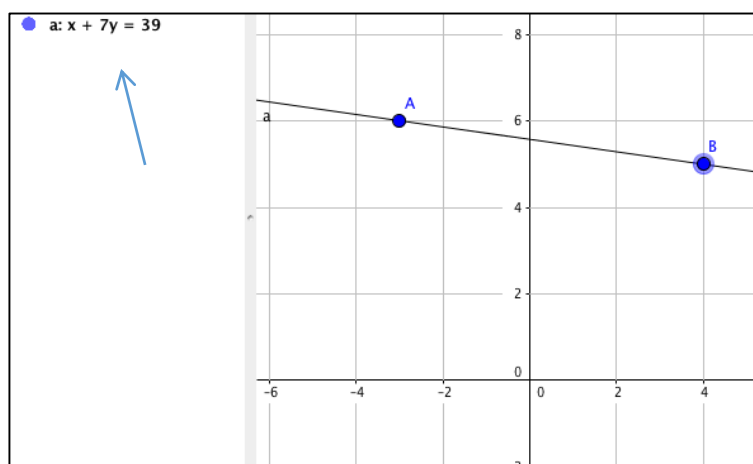
Determinar la ecuación de una recta dados dos puntos mediante el software GeoGebra

- a) Introduzca en el comando entrada los siguientes pares ordenados:  $A(-4,6)$  y  $B(3,5)$ .



Fuente y elaboración: Propia

b) Con la opción  trace una recta que pase por los dos puntos.



Fuente y elaboración: Propia

En la parte derecha de la pantalla podrá ver la ecuación de la recta buscada.

c) Compare la ecuación mediante la resolución analítica

Resolución analítica
$m = \frac{(y - y_1)}{(x - x_1)}$



d) ¿Es correcta la ecuación encontrada con el software GeoGebra? Emita una conclusión.

.....  
.....

**3. Actividades de cierre**

a) Determine la ecuación de la recta que tenga pendiente  $m = 2$  y pase por el punto  $(5, 1)$ . Resuélvalo mediante GeoGebra y compare la respuesta mediante la resolución analítica.

Resolución analítica

b) Determine la ecuación de la recta que pasa por los puntos  $(3, 1)$  y  $(2, -5)$ . Resuélvalo mediante GeoGebra y compare la respuesta mediante la resolución analítica.

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$



## CONCLUSIONES

1. ¿Qué parámetros se requieren de una recta para determinar la ecuación de la misma?

.....

2. ¿Cuántas rectas pueden pasar por un punto? Justifique su respuesta.

.....

.....

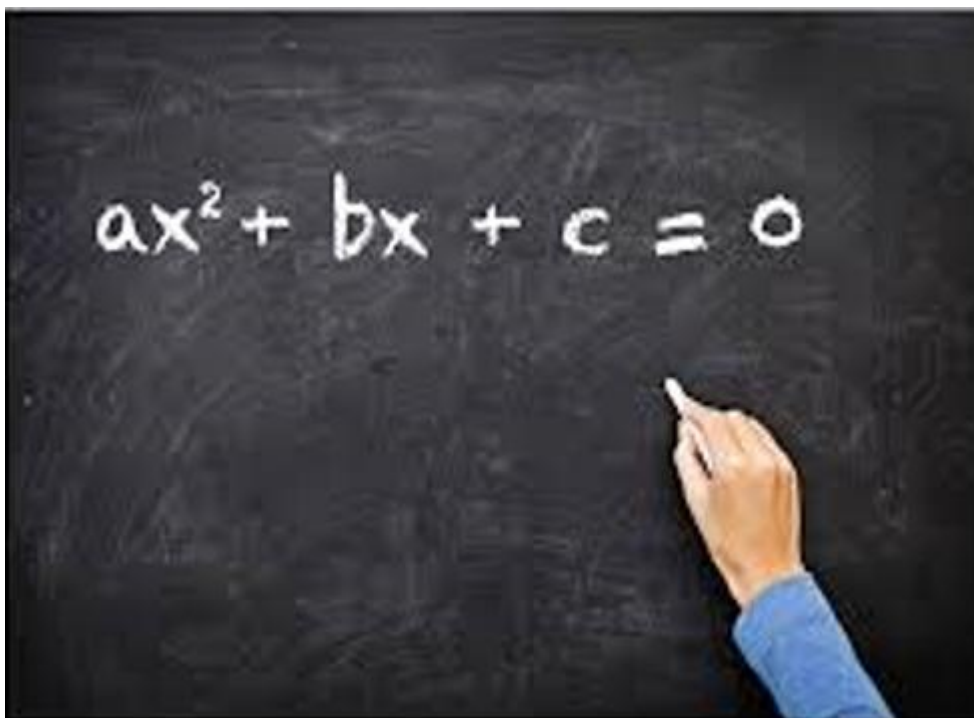
3. ¿Cuántas rectas pueden pasar por dos puntos? Justifique su respuesta.

.....

.....

.....

## SECUENCIA DIDÁCTICA N.- 6



**Fuente:** <https://matematicas4univia.wordpress.com/category/bloque-3/>

**Autor:** Dr. Quím. Ind. Richar Lutter Calderón Zambrano.

**Área:** Matemáticas.

**Temática:** Función cuadrática.

**Curso:** Tercero de Bachillerato General Unificado.

**Machala – 2016**

## Objetivos educativos

- Determinar el comportamiento local y global de la función (de una variable) cuadrática, a través del análisis de su dominio, recorrido, monotonía, simetrías, e intersecciones con los ejes y sus ceros.

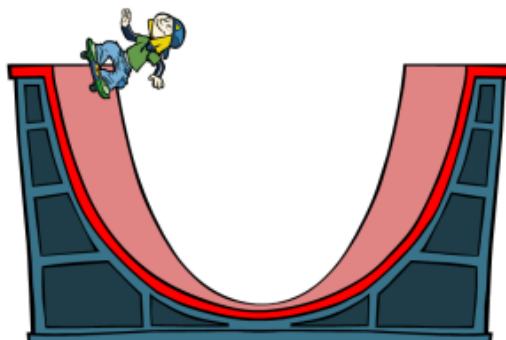
## Destrezas con criterio de desempeño

- Reconocer la gráfica de una **función cuadrática** como una parábola a través del significado geométrico de los parámetros que la definen. **(P)**
- Comprender que el **vértice de una parábola** es un máximo o un mínimo de la función cuadrática cuya gráfica es la parábola. **(C)**

### Introducción al tema

## FUNCIÓN CUADRÁTICA

Después de trabajar con la función lineal en esta secuencia didáctica usted conocerá la función cuadrática, partiendo principalmente de la forma de su gráfica y los parámetros que la definen. Después conocerá también el comportamiento del vértice de la parábola al cambiar su forma, realizará diferentes demostraciones y de acuerdo a las actividades que realice irá construyendo un conocimiento sobre esta temática.

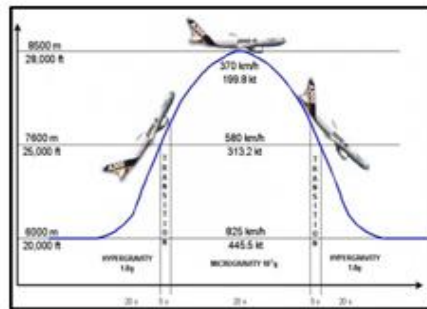
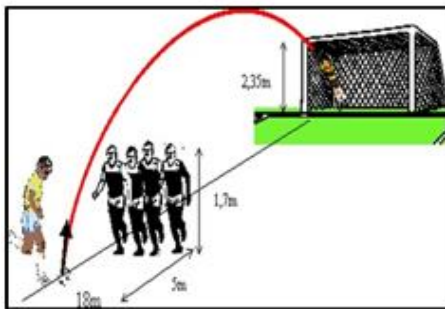
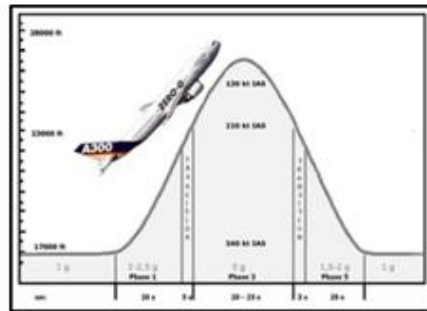
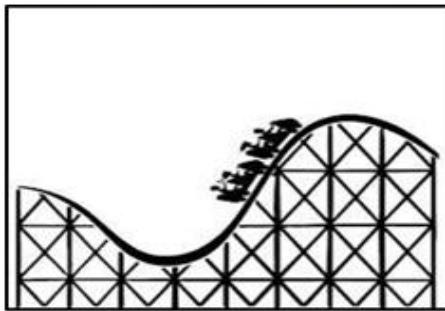
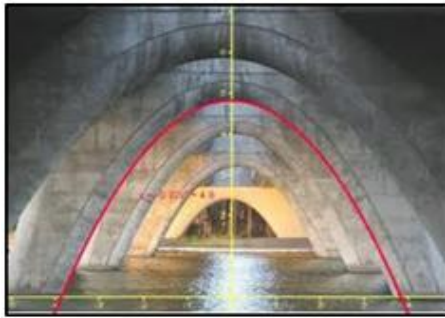


Fuente: <http://matematicafc2012.blogspot.com/>

### 1. Actividad de apertura

Mire detenidamente las siguientes imágenes e infiera algunas características de ellas con respecto a las curvas que se observan.





Fuente: <http://www.mosingenieros.com/2010/11/megaconstrucciones-montana-rusa.html>

1. ....
2. ....

Responda las siguientes preguntas.

a) ¿Las gráficas de las imágenes representan funciones lineales?

Si \_\_\_ No \_\_\_ ¿Por qué?

.....  
 .....

b) ¿Cree usted que exista una manera de representar este tipo de curvas mediante funciones? Justifique su respuesta.

Si \_\_\_ No \_\_\_

.....  
 .....



c) ¿Conoce usted cómo se llaman este tipo de curvas? Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_ . Si lo conoce escríbalo.

.....  
.....

d) ¿Cuál de los aviones de la sexta imagen se encuentra en el punto más alto de la curva?

.....  
.....

e) En la segunda imagen, ¿en qué punto se encuentra el vagón del juego mecánico?

.....  
.....

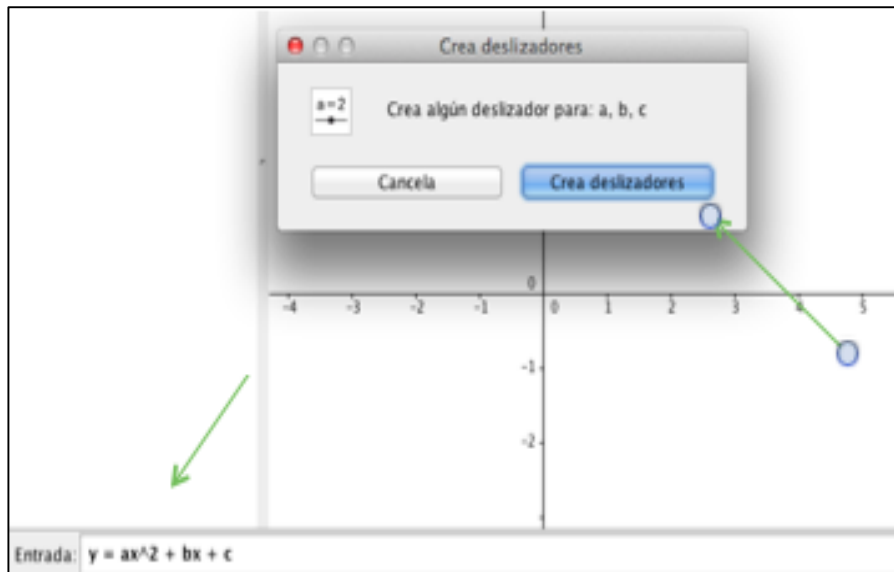
De las preguntas a, b, c y d extraiga las palabras clave, las mismas servirán para formular una definición de función cuadrática.

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....

## 2. Actividad de desarrollo

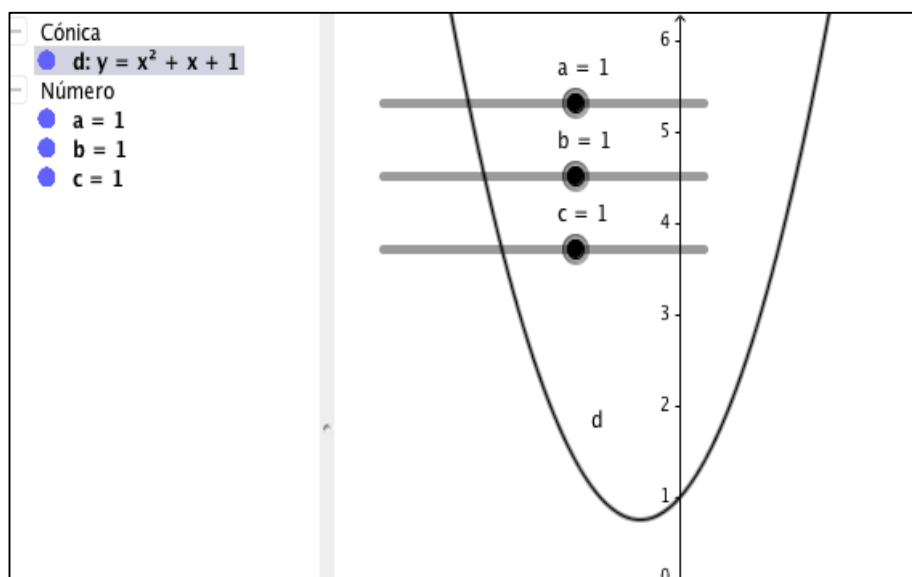
Gráfica de una función cuadrática en el software GeoGebra.

a) Introduzca en el comando de entrada del software GeoGebra la siguiente función cuadrática:  $f(x) = ax^2 + bx + c$  (cree deslizadores para los parámetros  $a, b$  y  $c$ ).



Fuente y elaboración: Propia

Se le presentará una curva cómo la siguiente.



Fuente y elaboración: Propia

b) ¿Qué forma tiene la curva planteada?

.....

c) Con el mouse cambie los valores de  $a$ , observe la gráfica y describa el comportamiento de la curva.

.....

.....



d) ¿Qué ocurre cuando el valor de  $a$  es cero?

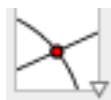
.....  
.....

e) Nuevamente con el mouse cambie los valores de  $b$ , observe la gráfica y describa el comportamiento de la curva al variar  $b$ .

.....  
.....  
.....

f) ¿Qué ocurre cuando el valor de  $b$  es cero?

.....  
.....



g) Con el comando (Intersección) coloque un punto entre el eje ( $y$ ) y la parábola. Sobre ese punto haga clic derecho y seleccione la opción renombrar y cambie el nombre del punto a  $V$  (vértice de la parábola).

h) Finalmente cambie los valores de  $c$ , observe la gráfica y emita una conclusión sobre el comportamiento de la curva.

.....  
.....  
.....

i) ¿Qué ocurre con el vértice de la parábola al variar  $c$ ?

.....  
.....

j) De las preguntas b, c, d, h extraiga las palabras clave, las mismas servirán para formular una definición de función cuadrática.

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....

- k) Con las palabras clave formule un concepto de función cuadrática y mencione algunas características de su gráfica.

.....

.....

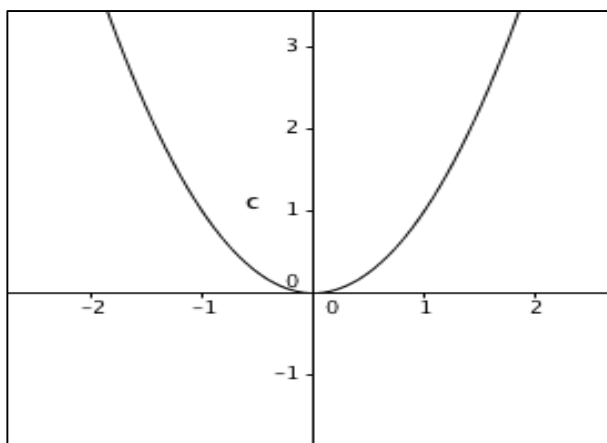
.....

.....


En esta parte graficará las siguientes parábolas en el software GeoGebra.


- a) En el comando entrada digite la siguiente función cuadrática  $y = x^2 + 3$

Aparecerá en la pantalla la gráfica de la función



Fuente y elaboración: Propia

- b) Luego con la opción  Punto inserte un punto móvil sobre la parábola dibujada.

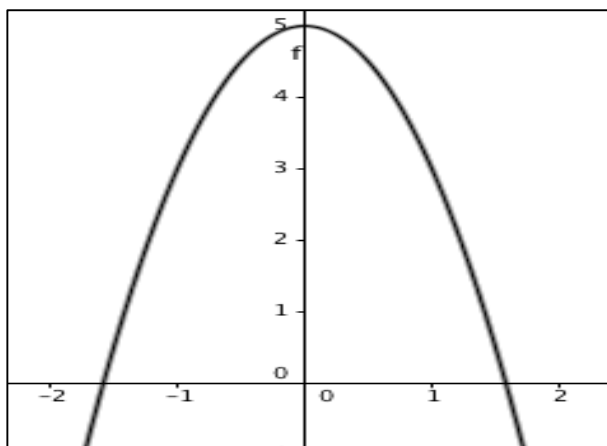
- c) Después con la opción  Elige y Mueve deslice el punto a lo largo de la parábola y busque en qué punto el valor de las ordenadas es el menor posible, escríbalo e indique cómo se llama ese punto de la parábola.

.....

.....


- d) Para otro caso similar, en el comando entrada digite la siguiente función cuadrática  $y = -x^2 + 5$

Aparecerá en la pantalla la gráfica de la función.



Fuente y elaboración: Propia

e) Luego con la opción  inserte un punto móvil sobre la parábola dibujada.

f) Después con la opción  deslice el punto a lo largo de la parábola y busque en qué punto el valor de las ordenadas es el menor posible, escríbalo e indique cómo se llama ese punto de la parábola.

.....

.....

.....

.....

g) Con las palabras clave y el nombre los puntos encontrados en la actividad (c) y (f) determine una conclusión sobre estos puntos en una parábola.

.....

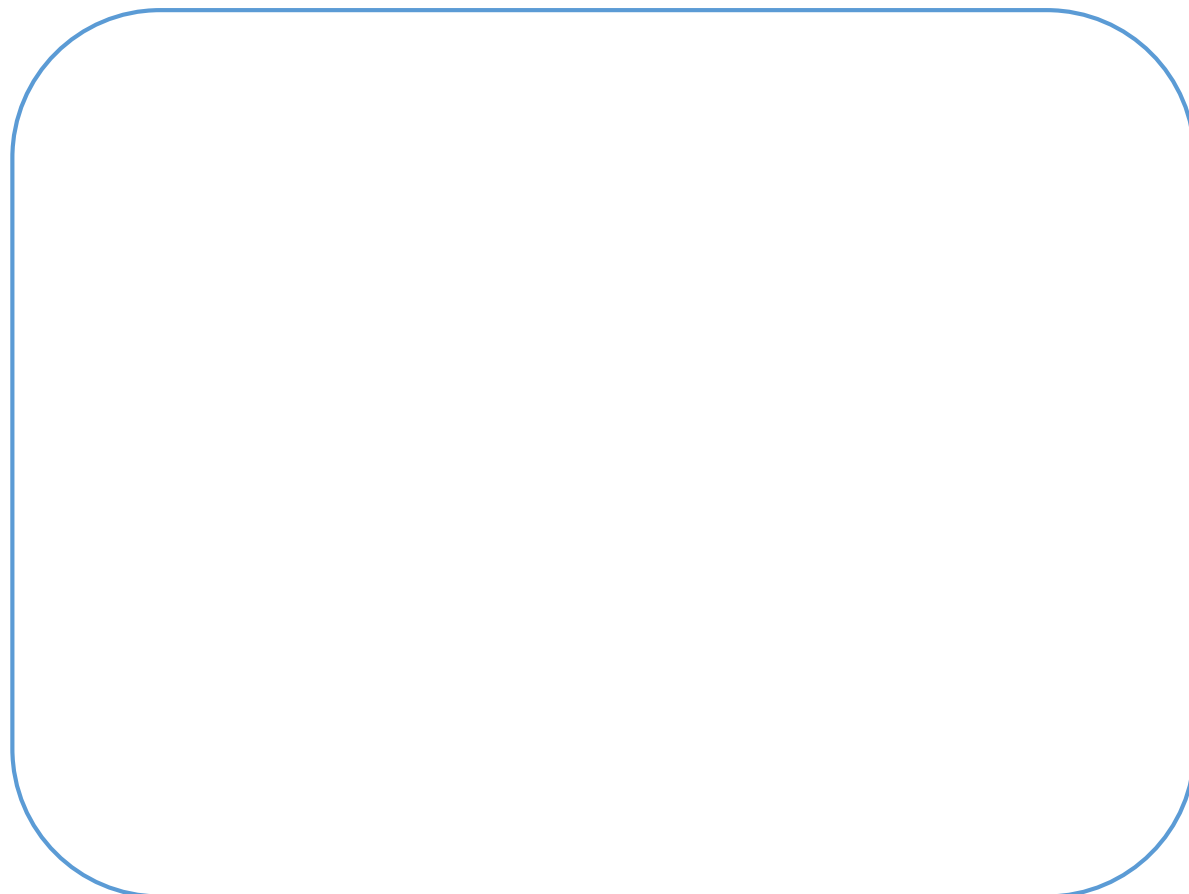
.....

.....

.....

### 3. Actividades de cierre

Grafique la función cuadrática  $y = 2x^2 + 3x + 4$  e indique las características de la gráfica.



De las siguientes ecuaciones cuadráticas indique por simple inspección si su gráfica tendrá un máximo o un mínimo.

Función cuadrática	Máximo	Mínimo
$y = -x^2 + 10$		
$y = 13x^2 - 2$		
$y = -25x^2 + 100$		
$y = x^2$		

## CONCLUSIONES

1. Complete las características de la gráfica de la ecuación cuadrática según los parámetros indicados.



Parámetro	Comportamiento
$a > 0$	
$a < 0$	
$a = 0$	
$b > 0$	
$b < 0$	
$c > 0$	
$c < 0$	

2. Seleccione la respuesta correcta.

Cuando  $a > 0$  el vértice de la parábola es:

Es el punto máximo de la parábola.....

Es el punto mínimo de la parábola.....

Cuando  $a < 0$  el vértice de la parábola es:

Es el punto máximo de la parábola.....

Es el punto mínimo de la parábola.....

3. Compare su definición y características de la función cuadrática con la siguiente información, establezca similitudes y diferencias.

Al representar gráficamente una función cuadrática se obtiene una curva llamada parábola

Una función cuadrática es una función de la forma  $f(x) = ax^2 + bx + c$  donde  $a, b, c$  pertenecen a los números reales y  $a$  es diferente de cero.

Las funciones cuadráticas también son conocidas por el nombre de funciones de segundo grado debido a que el exponente del término  $ax^2$  es 2.





4. ¿Cómo es el vértice de la parábola?

.....  
.....

5. Compare la conclusión del literal (g) con la siguiente información, reconozca sus errores y comente el porqué de su confusión.

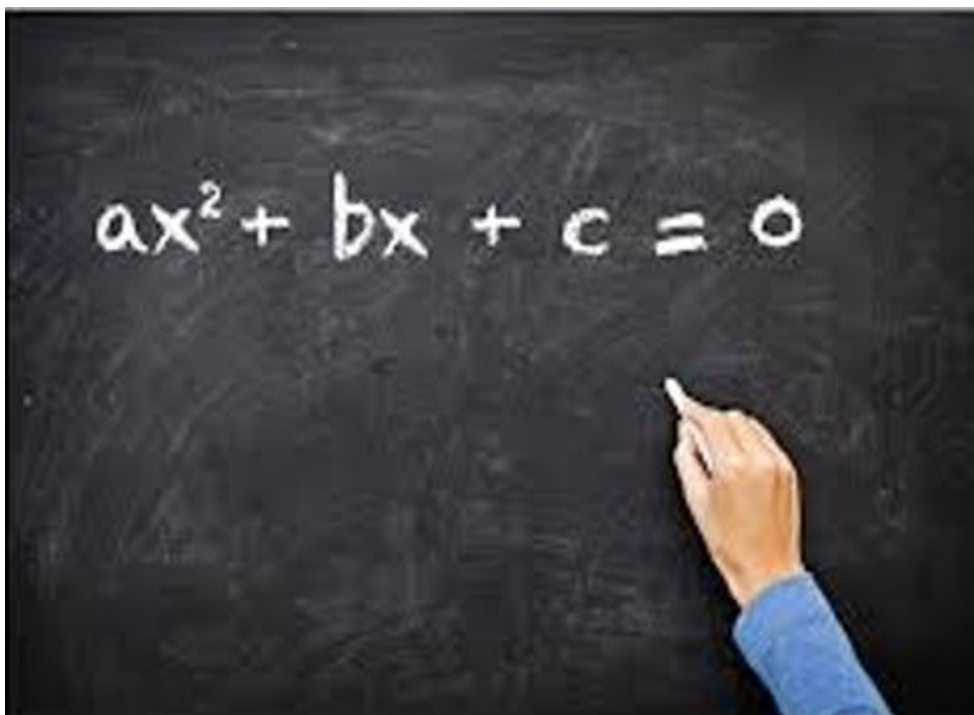
.....  
.....  
.....  
.....

La parábola que representa una función cuadrática se puede abrir hacia arriba o hacia abajo.

- Si en la función  $y = ax^2 + bx + c$ ,  $a > 0$ , entonces, la parábola abre hacia arriba. En este caso, el vértice es un punto **mínimo**.
- Si en la función  $y = ax^2 + bx + c$ ,  $a < 0$  entonces, la parábola abre hacia abajo. En este caso, el vértice es un punto **máximo**.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## SECUENCIA DIDÁCTICA N.- 7



Fuente: <https://matematicas4univia.wordpress.com/category/bloque-3/>

**Autor:** Dr. Quím. Ind. Richar Lutter Calderón Zambrano

**Área:** Matemáticas

**Temática:** Función Cuadrática

**Curso:** Tercero de Bachillerato General Unificado

**Machala – 2016**

### Objetivos educativos

- Determinar el comportamiento local y global de la función (de una variable) lineal o cuadrática, o de una función definida a trozos o por casos, mediante funciones de los tipos mencionados, a través del análisis de su dominio, recorrido, monotonía, simetrías, e intersecciones con los ejes y sus ceros.

### Destrezas con criterio de desempeño

- Determinar **las intersecciones de una parábola con el eje horizontal** a través de la solución de la ecuación cuadrática  $f(x)=0$ , donde  $f$  es la función cuadrática cuya gráfica es la parábola. **(P)**

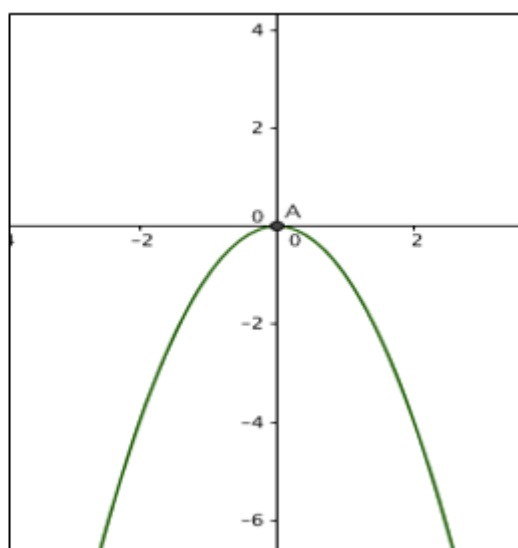
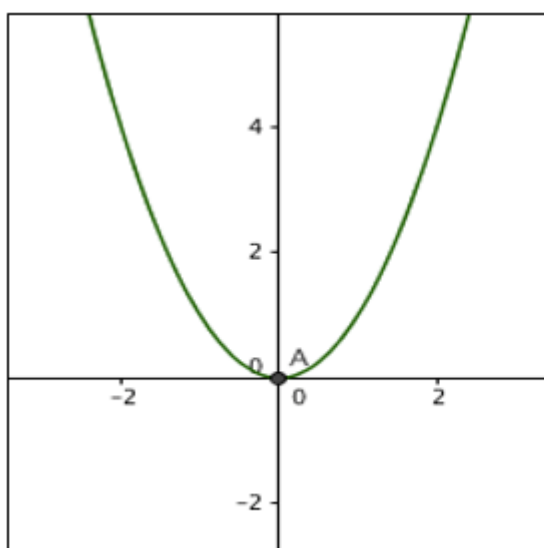
## INTRODUCCIÓN AL TEMA

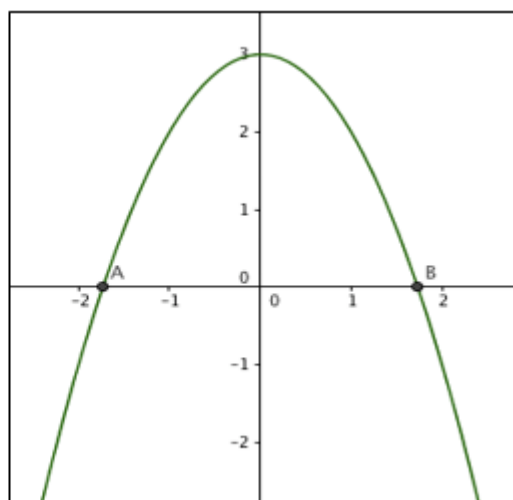
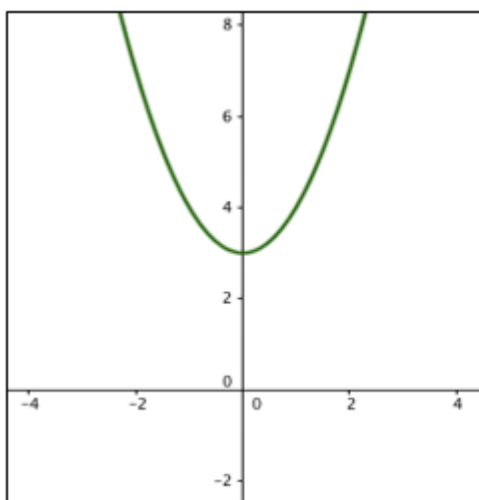
### FUNCIÓN CUADRÁTICA

En esta secuencia didáctica usted conocerá y determinará las intersecciones de la parábola con el eje horizontal, es decir, los cortes de la parábola con el eje  $x$ .

#### 1. Actividad de apertura

Mire detenidamente las siguientes imágenes y responda las siguientes preguntas.





Fuente y elaboración: Propia

a) ¿Qué funciones representan las gráficas anteriores?

.....  
.....

b) ¿Qué características tienen las gráficas?

.....  
.....

c) ¿Qué cree usted que representan los puntos marcados?

.....  
.....

De las preguntas anteriores extraiga dos palabras claves que servirán para formar un concepto.

1. ....

2. ....

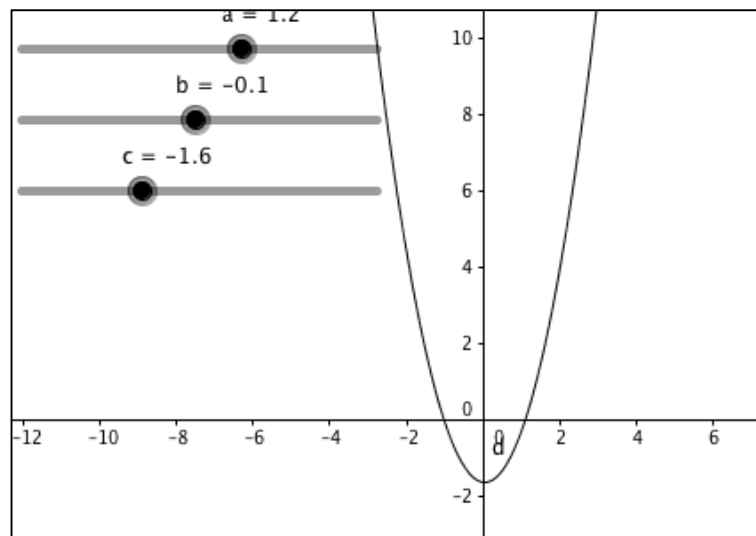
## 2. Actividad de desarrollo

En esta parte graficará las siguientes parábolas en el software GeoGebra.


a) En el comando entrada digite la función cuadrática  $y = ax^2 + bx + c$ .

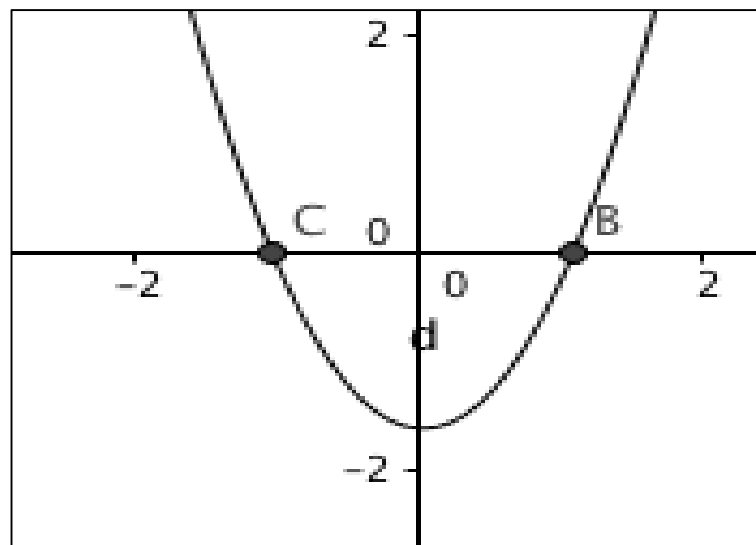
b) Cree deslizadores para los parámetros  $a$ ,  $b$  y  $c$ .

Le aparecerá una gráfica similar a la siguiente.



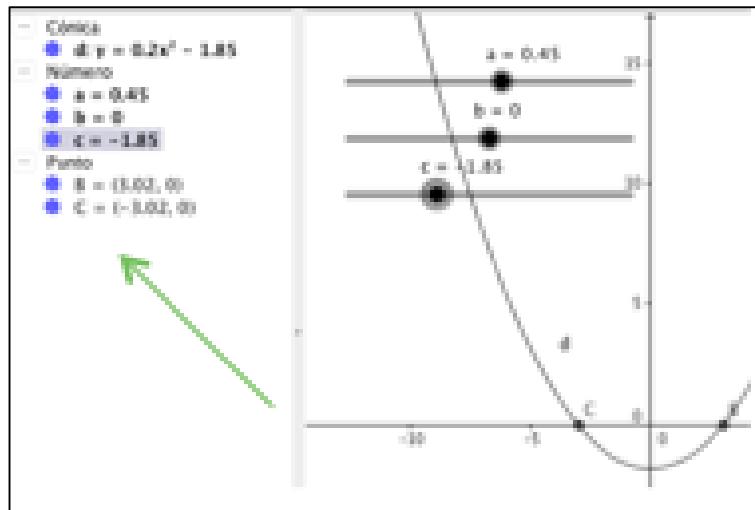
Fuente y elaboración: Propia

- c) Con el comando  Intersección inserte un punto entre la parábola y el eje x. Se marcaran unos puntos así.



Fuente y elaboración: Propia

- d) Mueva el deslizador (a) y observe que ocurre con los puntos en la gráfica, a más de eso, fíjese también en las coordenadas de los puntos C y B en la parte izquierda de la pantalla.



Fuente y elaboración: Propia

e) Describa lo que ocurre con los puntos B y C.

.....  
.....

f) ¿Cuántos puntos de intersección existen?

.....  
.....

g) ¿Qué coordenadas de los puntos permanecen constantes?

.....  
.....

h) ¿Cuándo desaparecen los puntos de intersección?

.....  
.....

i) Mueva el deslizador (b) y (c) observe que ocurre con los puntos en la gráfica, a más de eso, fíjese también en las coordenadas de los puntos C y B en la parte derecha de la pantalla.

j) Describa lo que ocurre con los puntos B y C.

.....  
.....



k) Intente mover los deslizadores de tal forma que solo se pueda tener un punto de intersección. Explique qué ocurre con los puntos B y C, y sus coordenadas.

.....  
.....

l) ¿Cuándo aparecen los puntos de intersección de la gráfica con el eje x?

.....  
.....

m) De las preguntas i, j, k, m y o, extraiga palabras clave que ayudarán a exponer una conclusión.

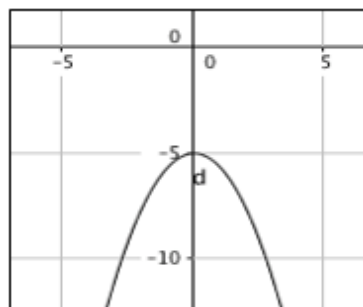
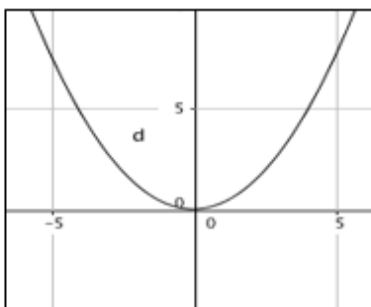
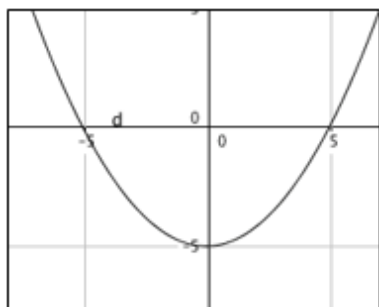
1. ....
2. ....
3. ....
4. ....

n) Con las palabras clave exponga una conclusión sobre los puntos de intersección y las coordenadas de los mismos.

.....  
.....

### 3. Actividades de cierre

De las siguientes gráficas de ecuaciones cuadráticas indique el valor de los puntos de intersección, e indique cuántas soluciones tiene.



Fuente y elaboración: Propia

Mediante el software GeoGebra encuentre la ecuación que tiene como puntos de intersección  $-1$  y  $2$ . (Inserte una ecuación, deslizadores y muévalos hasta que



encontrar los puntos de intersección deseados, luego revise la ecuación que marca en la parte izquierda de la ventana)

### CONCLUSIONES

1. ¿Qué indican los puntos de intersección?

.....  
.....

2. ¿Qué se necesita para determinar los puntos de intersección con el eje x?

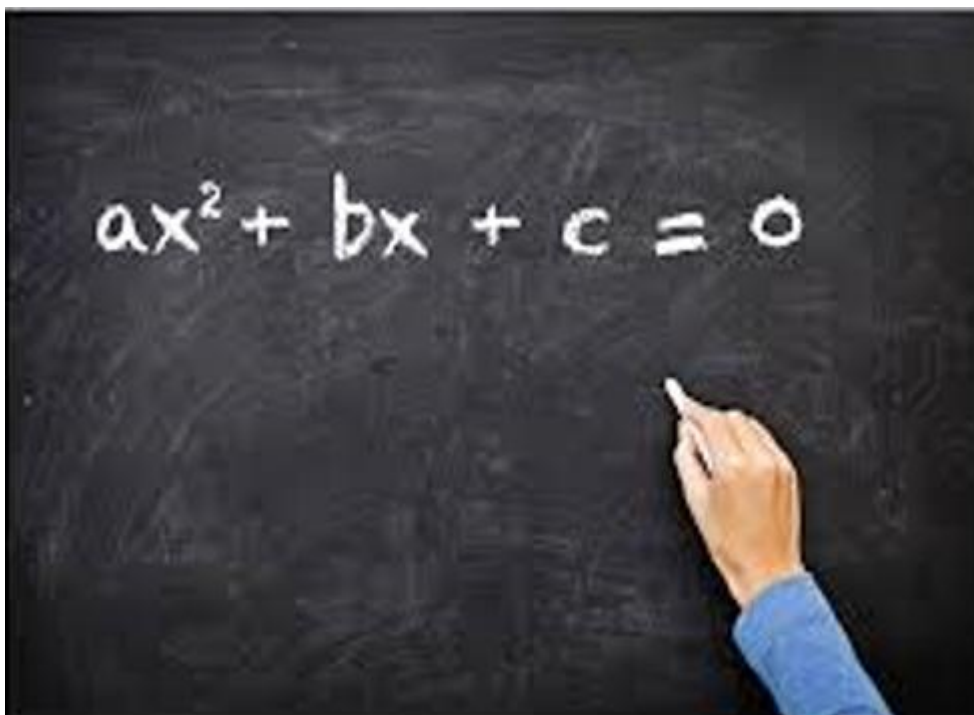
.....  
.....

Compare sus conclusiones con la siguiente información e indique si tiene alguna relación y si no la tiene identifique sus errores y coméntelos.

- Se denominan ceros, raíces o soluciones de una función cuadrática a los puntos de corte de la gráfica con el eje x.
- Dependiendo de los puntos de corte (si existen), se presentan tres casos.
  - La parábola corta el eje x en un solo punto, por lo que su solución es un único valor real.
  - La parábola corta el eje x en dos puntos por lo que la función tiene dos soluciones reales y diferentes.
  - La parábola no corta el eje x, la función no tiene solución en los números reales.



## SECUENCIA DIDÁCTICA N.- 8



**Fuente:** <https://matematicas4univia.wordpress.com/category/bloque-3/>

**Autor:** Dr. Quím. Ind. Richar Lutter Calderón Zambrano

**Área:** Matemáticas

**Temática:** Función Cuadrática

**Curso:** Tercero de Bachillerato General Unificado

**Machala – 2016**

### Objetivos educativos

- Determinar el comportamiento local y global de la función (de una variable) lineal o cuadrática, o de una función definida a trozos o por casos, mediante funciones de los tipos mencionados, a través del análisis de su dominio, recorrido, monotonía, simetrías, e intersecciones con los ejes y sus ceros.

### Destrezas con criterio de desempeño

- Identificar la **intersección gráfica** de una **parábola y una recta** como solución de un sistema de dos ecuaciones: una cuadrática y otra lineal. **(C, P)**

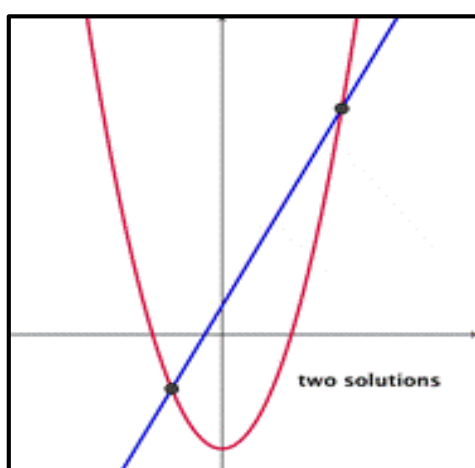
## INTRODUCCIÓN AL TEMA

### FUNCIÓN CUADRÁTICA

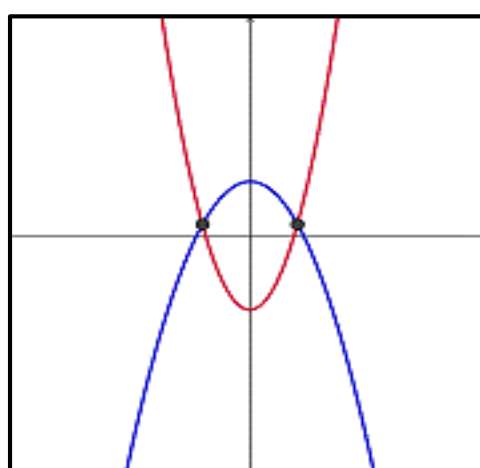
En esta secuencia didáctica usted observará diferentes intersecciones entre gráficas, gráficas de funciones lineales y cuadráticas, podrá analizarlas y establecer una conclusión de este suceso.

#### 1. Actividad de apertura

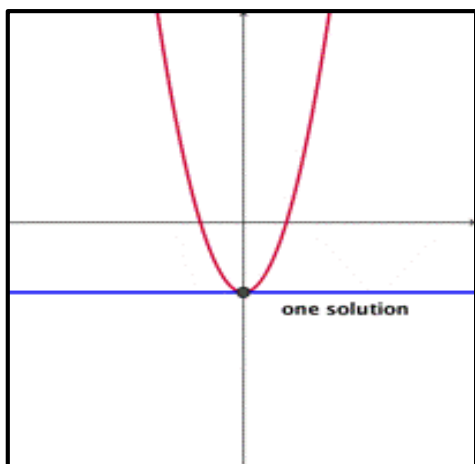
Mire detenidamente las siguientes imágenes y responda las siguientes preguntas.



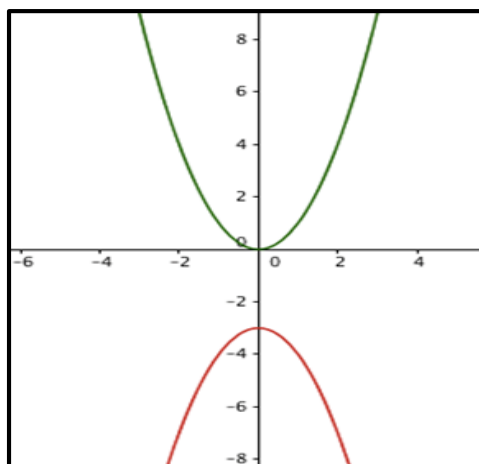
(A)



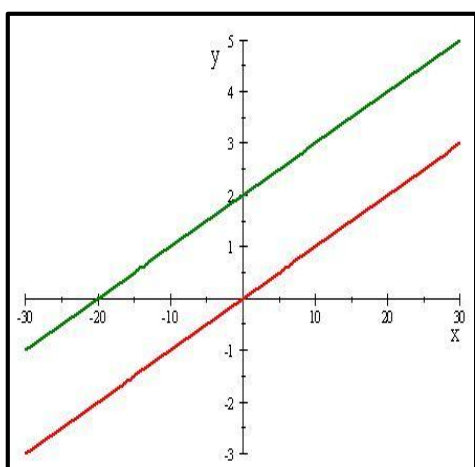
(B)



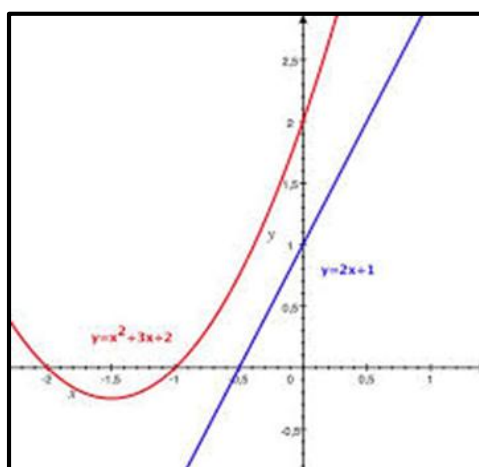
(C)



(D)



(E)



(F)

Fuente y elaboración: Propia

a) ¿Qué funciones representan las gráficas anteriores?

.....  
.....

b) ¿Qué gráficas tienen más puntos de intersecciones? Indique, ¿por qué?

.....  
.....

c) ¿Qué gráficas no tienen puntos de intersecciones? Indique, ¿por qué?

.....  
.....

d) ¿Qué cree que significan los puntos de intersecciones entre dos gráficas?

.....  
.....

e) De las preguntas anteriores extraiga dos palabras claves que servirán para definir un concepto.

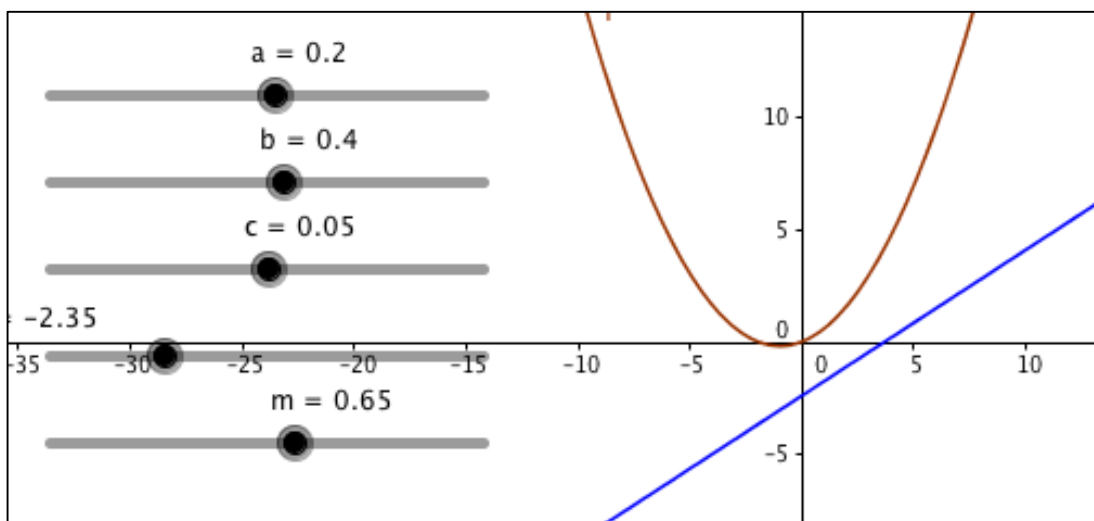
1. ....
2. ....
3. ....
4. ....

## 2. Actividad de desarrollo

En esta parte graficará las siguientes parábolas en el software GeoGebra.


- a) En el comando entrada digite la función cuadrática  $y = ax^2 + bx + c$ .
- b) Cree deslizadores para los parámetros  $a$ ,  $b$  y  $c$ .
- c) En el comando entrada digite la función  $y = mx + d$ , (Utilizamos el parámetro  $d$ ) debido a que en la función anterior ya utilizamos el parámetro  $b$  y se necesitan que sean funciones independientes.
- d) Cree deslizadores para los parámetros  $m$  y  $d$ .

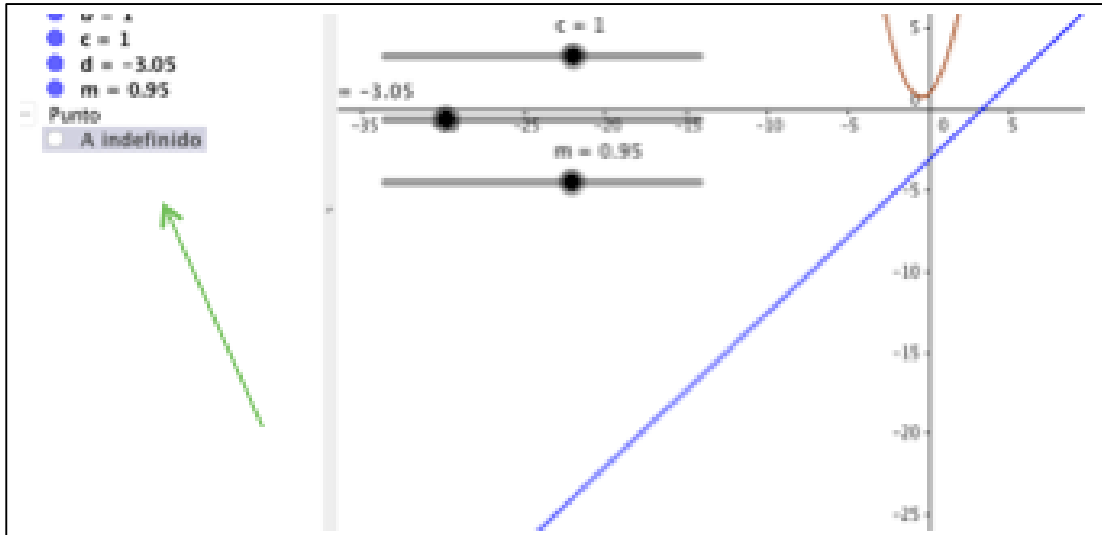
Tendrá unas gráficas similares a la siguiente.



Fuente y elaboración: Propia

- a) Mueva los deslizadores hasta ver que las gráficas estén separadas, más o menos como la gráfica mostrada.

- b) Con el comando  Intersección inserte un punto de intersección entre las dos gráficas, si no aparece ni un punto es porque no existe intersecciones, en la parte izquierda de la pantalla le aparecerá como indefinido.



Fuente y elaboración: Propia

- c) Mueva todos los deslizadores de las dos funciones, observe los puntos de las intersecciones y las coordenadas que aparecerán en la parte derecha de la pantalla. Descríbalos.

.....

.....

- d) Mueva los deslizadores hasta que sólo pueda tener un punto de intersección, analice que ocurre con el otro punto. Descríbalos.

.....

.....

.....

.....

### Preguntas

- e) ¿Los puntos de intersección pertenecen a las dos gráficas? Explíquelo.

.....

.....

.....



f) ¿Si no existe puntos de intersecciones entre las dos gráficas, qué significa?

.....  
.....  
.....

g) De las preguntas anteriores extraiga dos palabras claves, que servirán para formar un concepto.

- 1. ....
- 2. ....

Con las palabras clave explique que representan los puntos de intersección.

.....  
.....  
.....

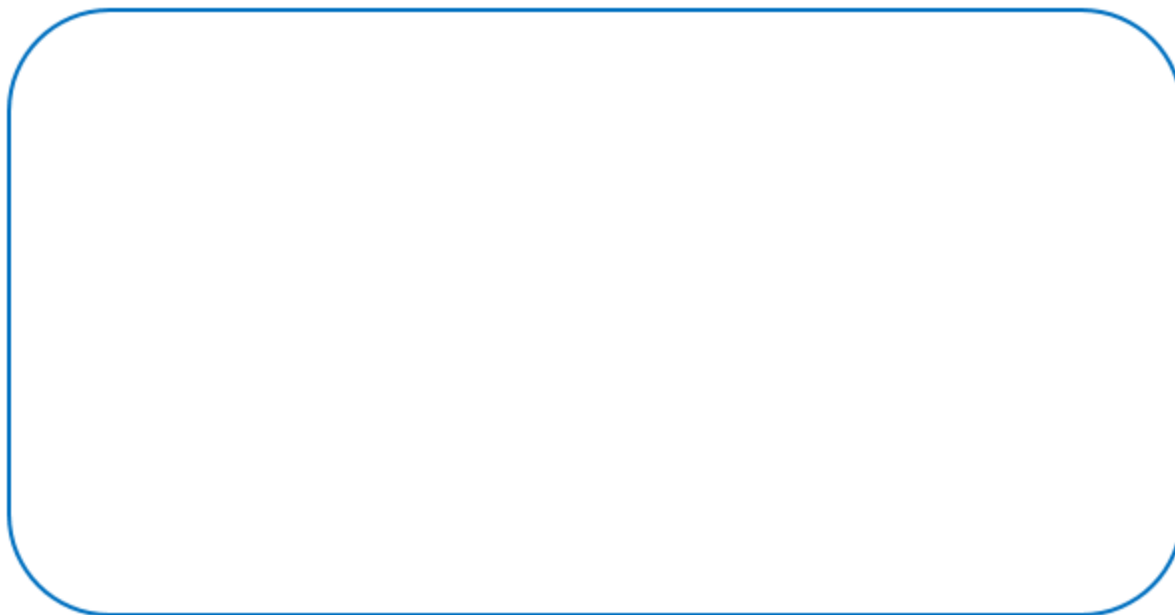
### 3. Actividad de cierre

Utilizando el software GeoGebra encuentre puntos de intersección entre las siguientes ecuaciones, resuélvalo analíticamente y compruebe los resultados.

a)  $y = 2x^2 + 3$        $y = 2x + 5$



b)  $y = -3x^2 + 5$        $y = 4x + 2$



### CONCLUSIONES

1. ¿Qué representan los puntos de intersección entre las gráficas?

.....  
.....

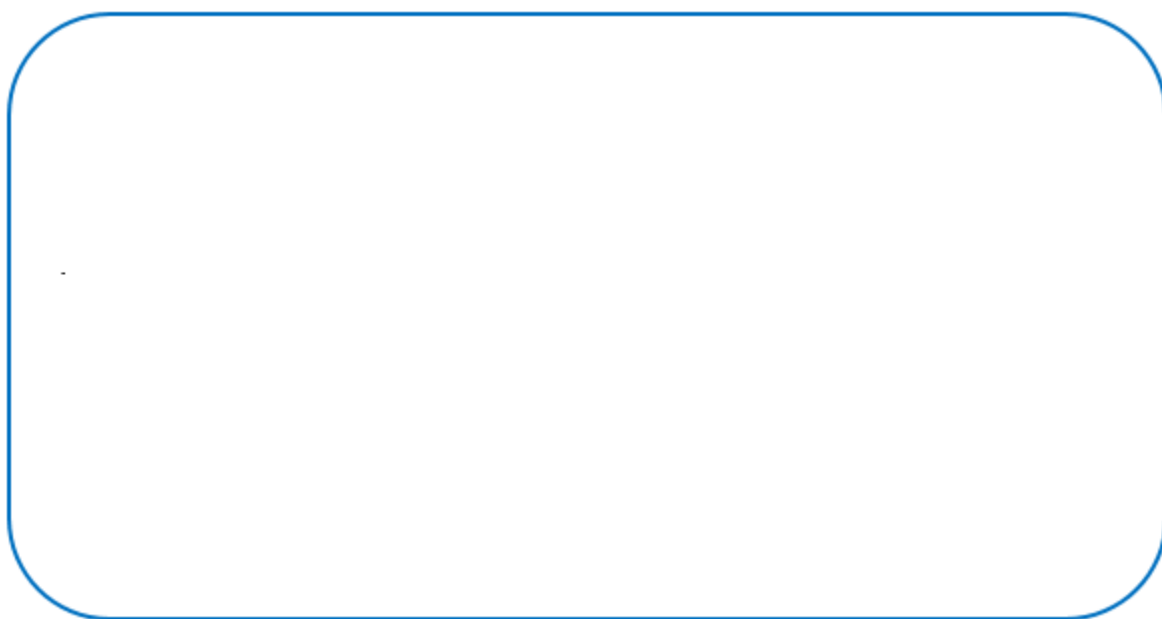
2. ¿Qué se debe hacer para poder determinar los puntos de intersección entre gráficas?

.....  
.....

3. Compare sus conclusiones con la siguiente información e indique si tiene alguna relación y si no la tiene identifique sus errores y coméntelos.

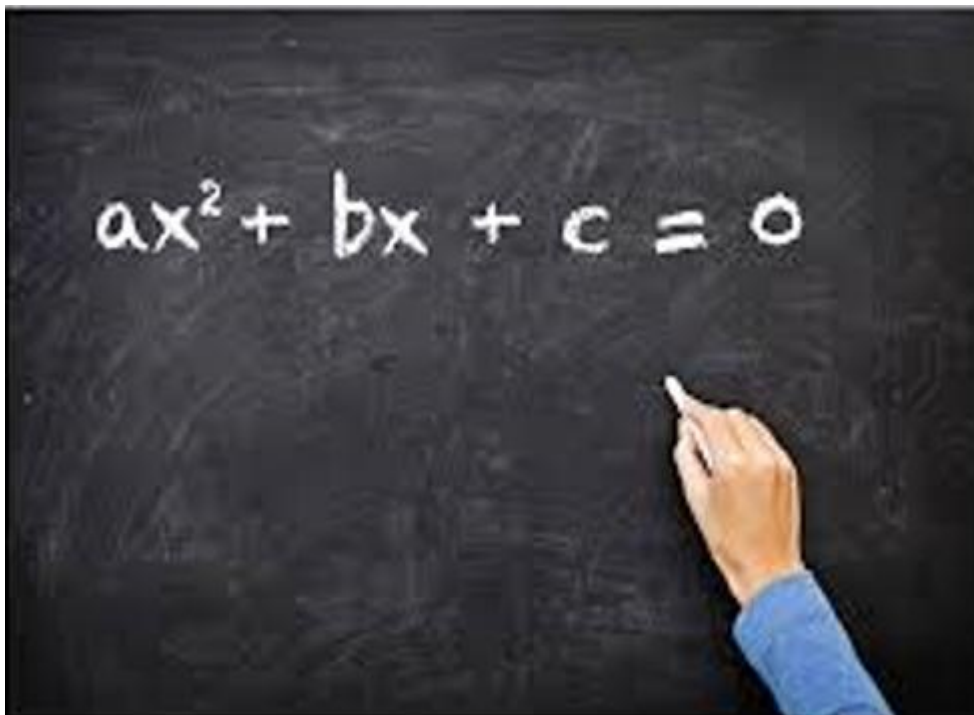
Con respecto a una parábola, una recta puede ser: secante, si la corta en dos puntos; tangente, si la corta en un solo punto; o puede no cortarla en ningún punto. Para cada una de ellas, se deben cumplir diferentes condiciones.

Para determinar las posiciones relativas entre una recta y una parábola, se reemplaza la ecuación de la recta en la de la parábola; es decir, se resuelve un sistema cuadrático entre las siguientes ecuaciones.





## SECUENCIA DIDÁCTICA N.- 9



Fuente: <https://matematicas4univia.wordpress.com/category/bloque-3/>

**Autor:** Dr. Quím. Ind. Richar Lutter Calderón Zambrano

**Área:** Matemáticas

**Temática:** Función Cuadrática

**Curso:** Tercero de Bachillerato General Unificado

**Machala – 2016**



### Objetivos educativos

- Determinar el comportamiento local y global de la función (de una variable) lineal o cuadrática, o de una función definida a trozos o por casos, mediante funciones de los tipos mencionados, a través del análisis de su dominio, recorrido, monotonía, simetrías, e intersecciones con los ejes y sus ceros.

### Destrezas con criterio de desempeño

- Reconocer **problemas** que pueden ser modelados mediante funciones cuadráticas (ingresos, tiro parabólico, etc.), identificando las variables significativas presentes en los problemas y las relaciones entre ellas. **(M)**
- Resolver **problemas** mediante modelos cuadráticos. **(P, M)**

## INTRODUCCIÓN AL TEMA

### FUNCIÓN CUADRÁTICA

En ocasiones, al plantear problemas matemáticos se obtienen ecuaciones cuadráticas, por lo que se necesita conocer la manera de resolver y encontrar sus puntos de intersección, y más de eso es importante verificar si la solución obtenida está relacionada con el contexto del problema.

En esta secuencia didáctica usted trabajar en determinar las soluciones de ecuaciones cuadráticas y verificarlas con el contexto del problema

#### 1. Actividad de apertura

Escribe en símbolos matemáticos los siguientes enunciados.

- a) El doble de un número cualquiera.  
.....
- b) El triple de un número cualquiera más dos.  
.....
- c) Un número cualquiera al cuadrado más cinco.  
.....
- d) Dos números cualesquiera consecutivos.  
.....
- e) La suma de los cuadrados de dos números cualesquiera consecutivos.  
.....



f) La quinta parte de un número cualquiera más el doble del mismo número.

.....

g) La resta de dos números pares consecutivos.

.....

h) El producto de un número cualquiera por el doble del mismo número.

.....

i) El cociente de un número cualquiera más cuatro y el mismo número.

.....

¿Cómo se representa las magnitudes desconocidas en un problema?

.....

.....

¿Qué entiende usted por lenguaje matemático?

.....

.....

## 2. Actividades de desarrollo

En esta parte de la secuencia aprenderá a encontrar las soluciones de las ecuaciones cuadráticas y su comprobación en el software GeoGebra.

Analice el siguiente problema.

Para cercar un terreno rectangular de 1000 metros cuadrados se han utilizado 150 metros de malla. Calcule las dimensiones del terreno.

a) ¿Este problema puede ser modelado matemáticamente?

.....

.....

b) Defina las magnitudes que no conoce (las mismas que serán sus variables).

.....

.....

c) Escriba las ecuaciones obtenibles de acuerdo a los datos del problema, en este caso área y perímetro.

.....

.....



d) ¿Qué tipo de ecuaciones obtuvo?

.....  
.....

e) Encuentre las intersecciones de las dos gráficas, para ello utilice el software GeoGebra. Inserte las ecuaciones y con el comando punto intersección del software, halle las intersecciones.

Escriba las soluciones.

.....  
.....

### 3. Actividades de desarrollo

Resuelva el siguiente problema con ayuda del software GeoGebra.

Dos números naturales se diferencian en dos unidades y la suma de sus cuadrados es 580. ¿Cuáles son esos números?

El largo de una cocina rectangular es tres metros mayor que el ancho, si el largo aumenta 3 m y el ancho 2 m, el área se duplicaría. Determine las dimensiones de la cocina.



## CONCLUSIONES

1. Describe el proceso para resolver ecuaciones de segundo grado.

.....

.....

.....

.....

.....



## CAPÍTULO 3

### MÉTODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

#### 3.1 Metodología

A continuación se da a conocer la metodología empleada para la realización de la presente investigación.

##### 3.1.1 Enfoque y diseño de investigación

La investigación se realizó con un enfoque mixto y un diseño cuasi experimental con pre y pos-test a dos grupos, uno experimental y otro de control. Al grupo experimental se le aplicó la propuesta y al grupo de control se le impartió clases sin intervención. Se aplicó una encuesta de percepción al grupo experimental sobre la implementación de la secuencia didáctica y la aplicación del software GeoGebra para el análisis de representaciones gráficas de las funciones lineales y cuadráticas.

##### 3.1.2 Participantes

###### Universo

Los participantes de la investigación fueron los estudiantes de los Terceros años de Bachillerato General Unificado paralelos A y B de la Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel” de la ciudad de Machala, provincia de El Oro, un total de 55 estudiantes, 28 del paralelo A y 27 del paralelo B.

###### Muestra

La muestra estuvo constituida por todo el universo.

##### 3.1.3 Procedimiento

- Para diagnosticar los conocimientos y destrezas sobre funciones lineales y cuadráticas que poseen los estudiantes del Tercer año de Bachillerato de la



Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel” se realizó una evaluación diagnóstica de aprendizajes, a los dos grupos de estudio.

- El diseño de la secuencia didáctica sobre ecuaciones lineales y cuadráticas utilizando GeoGebra, se consiguió mediante una revisión bibliográfica y comparativa. Se indagó sobre la información recopilada para la construcción de un referente pedagógico-didáctico que sirvió como fundamento de la propuesta.
- La implementación de la secuencia didáctica como estrategia metodológica se realizó mediante la aplicación de talleres colaborativos con los estudiantes en la que se puso a prueba la propuesta, en el grupo de intervención.
- La evaluación del nivel de logros de aprendizajes significativos y destrezas alcanzadas por los estudiantes de los Terceros años de Bachillerato de la Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel” se realizó mediante la comparación de las evaluaciones cualitativas y cuantitativas además de la aplicación de una evaluación final de aprendizajes a los dos grupos de estudio.

### **3.1.4 Descripción de la propuesta de intervención**

La aplicación de una secuencia didáctica contempló el aprovechamiento de los recursos visuales aportados por el software GeoGebra para que el estudiante logre el desarrollo de aprendizajes significativos a partir de la identificación y análisis de nociones básicas tales como: la recta tangente, puntos de corte, intercepto, monotonía, punto vértice, concavidad, dominio y rango.

La implementación de la propuesta tuvo como propósito principal promover la adquisición de aprendizajes significativos en el proceso de enseñanza - aprendizaje de los estudiantes que cursan el Tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa



Particular “Hermano Miguel” mediante la aplicación de secuencias didácticas apoyado en el uso de un software informático para representar funciones lineales y cuadráticas y que sirvió para analizar minuciosamente la identificación de puntos de corte, intercepto, punto vértice y demás características de relevante interés.

En las secuencias didácticas se trabajó el concepto de función lineal y función cuadrática, mediante su representación gráfica y algebraica. Los estudiantes trabajaron con la ecuación de la recta y su representación gráfica, la ecuación de la parábola, mediante diferentes situaciones y ejercicios. Se propuso el uso del programa GeoGebra para que grafiquen las funciones propuestas en cada actividad con el propósito de analizar representaciones de funciones para realizar estimaciones, anticipaciones y generalizaciones.

El desarrollo de la propuesta fomentó la creación de grupos de aprendizaje colaborativo (G.A.C), la discusión, el intercambio entre pares, la autonomía de los estudiantes y permitió el rol del docente como orientador y facilitador del trabajo. Estimuló además el análisis crítico de la información generada por el software GeoGebra, la evaluación y validación, el procesamiento, la jerarquización, la crítica y la interpretación de las gráficas de las funciones lineales y cuadráticas.

### **3.1.5 Técnicas e instrumentos de recolección de información**

#### **3.1.5.1 Prueba diagnóstica de conocimientos previos**

El test de diagnóstico se utilizó con el propósito de identificar los conocimientos básicos que poseen los estudiantes referentes a las funciones lineales y cuadráticas contempladas en los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación del Ecuador de acuerdo a la Reforma Curricular del año 2010. Se





elaboró un cuestionario en base estructurada que sirvió para explorar los conocimientos previos de los estudiantes.

### **3.1.5.2 Talleres colaborativos con el grupo experimental**

Esta metodología fue utilizada en la implementación y evaluación de la propuesta con la finalidad de determinar su incidencia en el desarrollo de aprendizajes significativos por parte de los estudiantes del Tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel” de la ciudad de Machala.

### **3.1.5.3 Evaluación final de la propuesta**

El test final se aplicó a todos los estudiantes del Tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel” en el periodo lectivo 2016 – 2017, mediante un test se evaluó el nivel de consecución de la destrezas con criterio de desempeño de funciones lineales y cuadráticas.

### **3.1.5.4 Percepción de los estudiantes sobre el valor de la propuesta**

La percepción que tuvieron los estudiantes respecto a la implementación de la propuesta educativa se midió con la aplicación de una encuesta a los estudiantes de Tercero de Bachillerato A. La aplicación de la técnica se lo realizó después de haber culminado el proceso de implementación de la propuesta.

## **3.2. Resultados de la evaluación diagnóstica**

### **3.2.1 Resultados de la evaluación diagnóstica del Tercero de Bachillerato A y Tercero de Bachillerato B de la Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel” de Machala**

**Tabla 2.** Calificaciones sobre 10 puntos de la evaluación diagnóstica del Tercero de Bachillerato A y Tercero de Bachillerato B.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
Código del estudiante	Tercero de Bachillerato A	Tercero de Bachillerato B
1	7,30	4,05
2	6,76	3,78
3	8,38	4,60
4	6,49	4,05
5	3,51	5,41
6	5,14	1,89
7	7,30	2,70
8	5,14	5,68
9	4,60	3,78
10	5,95	1,89
11	5,68	2,70
12	6,22	3,78
13	6,49	6,76
14	5,14	1,89
15	4,87	4,87
16	3,24	5,68
17	5,68	8,11
18	7,57	4,32
19	5,14	5,14
20	4,05	7,84
21	4,87	4,05
22	7,03	4,87
23	5,95	5,41
24	7,84	3,51
25	4,87	6,49
26	7,84	4,32
27	5,14	4,87
28	6,22	-
Promedio	5,87	4,53
Nota mínima	3,24	1,89
Nota máxima	8,38	8,11
Desviación estándar	1,32	1,62

Fuente y elaboración: Propia

El promedio alcanzado por los estudiantes de Tercero de Bachillerato A en la evaluación diagnóstica fue de 5,87 puntos, la media alcanzada está debajo de los 7 puntos, calificación considerada como mínima por el MinEduc. Los resultados obtenidos evidenciaron que los estudiantes del mencionado curso alcanzaron aproximadamente un 60% la consecución de las destrezas con criterio de desempeño para funciones lineales y cuadráticas.

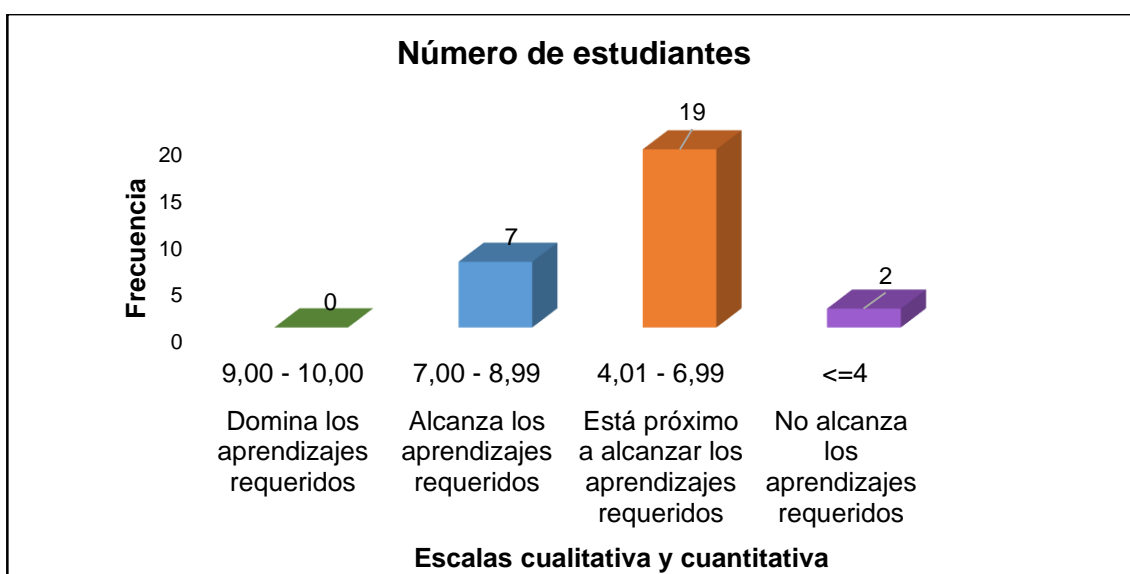
Por otro lado se identificó que existió una diferencia de 5,14 puntos entre el estudiante que alcanzó la nota máxima con el estudiante que alcanzó la nota mínima.

**Tabla 3.** Escala de calificaciones de la evaluación diagnóstica de Tercero de Bachillerato A

Escala cualitativa	Escala cuantitativa	Número de estudiantes
Domina los aprendizajes requeridos	9,00 - 10,00	0
Alcanza los aprendizajes requeridos	7,00 - 8,99	7
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01 - 6,99	19
No alcanza los aprendizajes requeridos	≤ 4	2
Total		28

**Fuente y elaboración:** Propia

**Figura 1.** Resultados de la evaluación diagnóstica de Tercero de Bachillerato A en las escalas cuantitativa y cualitativa.



**Fuente y elaboración:** Propia



En el test de diagnóstico, siete estudiantes (25%) de Tercero de Bachillerato A alcanzaron los aprendizajes requeridos y están dentro del intervalo 7,00 – 8,99 puntos. De acuerdo a lo establecido por el MinEduc los estudiantes deben tener calificaciones que sean iguales o mayores a 7 puntos, es decir están prestos para estudiar otros temas de matemáticas. El 75% de estudiantes del curso no superaron la calificación de 7 puntos; los motivos pudieron ser varios como la metodología utilizada por el docente para la enseñanza, dificultades de aprendizaje, entre otros.

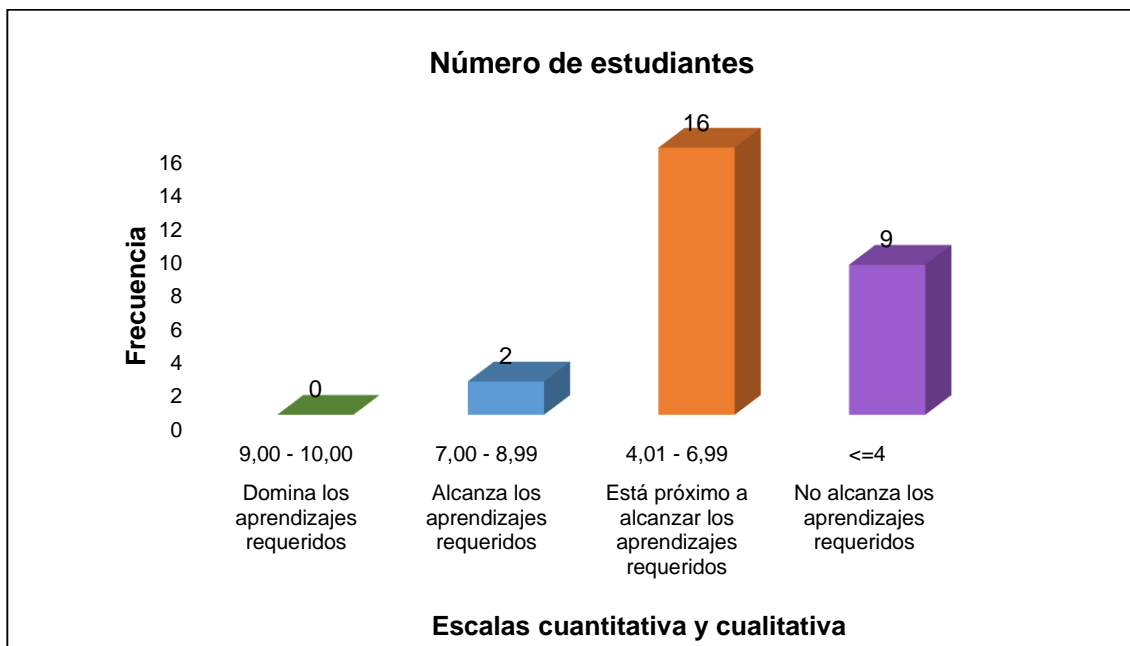
El promedio alcanzado por el Tercero de Bachillerato B en el test de diagnóstico fue de 4,53 puntos, este resultado dista 2,47 puntos con respecto a los 7 puntos, considerada la calificación mínima que debe tener un estudiante. Entre la calificación máxima y mínima hay una diferencia de 6,22 puntos, los factores para que se hayan dado estos resultados podrían ser la metodología de enseñanza, dificultades de aprendizaje, problemas psicológicos, entre otros.

**Tabla 4.** Escala de calificaciones de la evaluación diagnóstica de Tercero de Bachillerato B

Escala cualitativa	Escala cuantitativa	Número de estudiantes
Domina los aprendizajes requeridos	9,00 - 10,00	0
Alcanza los aprendizajes requeridos	7,00 - 8,99	2
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01 - 6,99	16
No alcanza los aprendizajes requeridos	$\leq 4$	9
Total		27

**Fuente y elaboración:** Propia

**Figura 2.** Resultados de la evaluación diagnóstica de Tercero de Bachillerato B en las escalas cualitativa y cuantitativa.



Fuente y elaboración: Propia

De los veintisiete estudiantes del Tercero de Bachillerato B, dos estudiantes en el test de diagnóstico de funciones lineales y cuadráticas alcanzan los aprendizajes requeridos; es decir obtuvieron una calificación que se encuentra en el intervalo 7,00 – 8,99 puntos. Más del 90% de los estudiantes tienen calificaciones menores a siete puntos, vale notar que nueve estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos y representan aproximadamente el 33% del grupo. Los factores que pueden estar asociados a los resultados son la metodología utilizada por el docente, dificultades de aprendizaje, carencia en el manejo del lenguaje matemática, entre otros. Es necesario implementar planes de tutoría académica para desarrollar completamente las destrezas de funciones lineales y cuadráticas.

### 3.2.2 Resultados de la evaluación final de Tercero de Bachillerato A y Tercero de Bachillerato B de la Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel” de Machala

**Tabla 5.** Calificaciones sobre 10 puntos de la evaluación final del Tercero de Bachillerato A y Tercero de Bachillerato B.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN FINAL		
Código del estudiante	Tercero de Bachillerato A	Tercero de Bachillerato B
1	6,67	4,10
2	6,67	5,90
3	8,76	4,38
4	8,72	5,64
5	6,15	5,90
6	8,46	3,85
7	6,15	3,08
8	7,44	4,62
9	8,76	4,87
10	6,67	3,33
11	7,95	3,85
12	6,41	4,10
13	4,62	7,69
14	5,13	1,03
15	8,46	5,90
16	5,13	6,67
17	6,67	8,72
18	7,44	4,62
19	5,90	5,90
20	6,15	6,92
21	8,72	6,15
22	7,69	3,08
23	7,18	6,67
24	6,92	5,64
25	5,57	6,41
26	7,44	4,36
27	6,67	5,64
28	8,20	-
Promedio	7,03	5,15
Calificación mínima	4,62	1,03
Calificación máxima	8,76	8,72
Desviación estándar	1,20	1,63

Fuente y elaboración: Propia

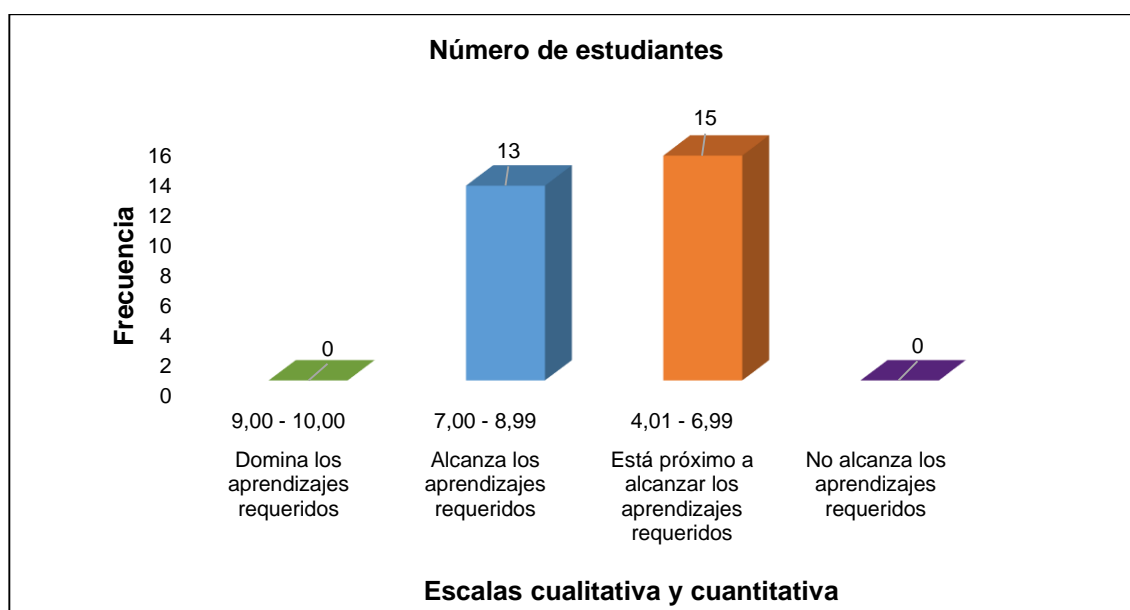
Los talleres de aprendizaje con el desarrollo de secuencias didácticas y el apoyo de GeoGebra mejoró la consecución de desarrollo de destrezas con criterio de funciones lineales y cuadráticas. El promedio del curso fue de 7,03 puntos, situando al curso en la calificación mínima que deben poseer los estudiantes para proseguir con el estudio de temas de matemáticas. La calificación mínima en el curso fue de 4,62 puntos y la calificación máxima fue de 8,76 puntos, existiendo una diferencia entre la calificación mínima y máxima de 4,14 puntos.

**Tabla 6.** Escala de calificaciones de la evaluación final de Tercero de Bachillerato A

Escala cualitativa	Escala cuantitativa	Número de estudiantes
Domina los aprendizajes requeridos	9,00 - 10,00	0
Alcanza los aprendizajes requeridos	7,00 - 8,99	13
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01 - 6,99	15
No alcanza los aprendizajes requeridos	$\leq 4$	0
Total		28

**Fuente y elaboración:** Propia

**Figura 3.** Resultados de la evaluación final de Tercero de Bachillerato A en la escalas cualitativa y cuantitativa.



**Fuente y elaboración:** Propia



Según la escala cualitativa en la evaluación final trece estudiantes del Tercero de Bachillerato A alcanzaron los aprendizajes requeridos de funciones lineales y cuadráticas y se ubicaron en la escala cuantitativa 7,00 – 8,99 puntos. En la tabla 5 observamos que seis estudiantes obtienen calificaciones mayores a 6,50 puntos; están muy próximos a los 7,00 puntos. Si sumamos los seis estudiantes a los trece tenemos en total diecinueve estudiantes que alcanzaron los aprendizajes requeridos. Se observó que los estudiantes poseen deficiencias conceptuales, procedimentales, dificultades en el manejo lenguaje matemático, desconocimiento de la simbología de matemáticas, entre otros, estos aspectos influyen en los resultados.

El promedio alcanzado en la evaluación final por el Tercer de Bachillerato B fue de 5,15 puntos, en la escala cualitativa el curso estaría próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos. En la tabla 6 vemos que sólo dos estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos ya que poseen una calificación mayor a 7,00 puntos. La diferencia entre la nota mínima y máxima es de 7,69 puntos.

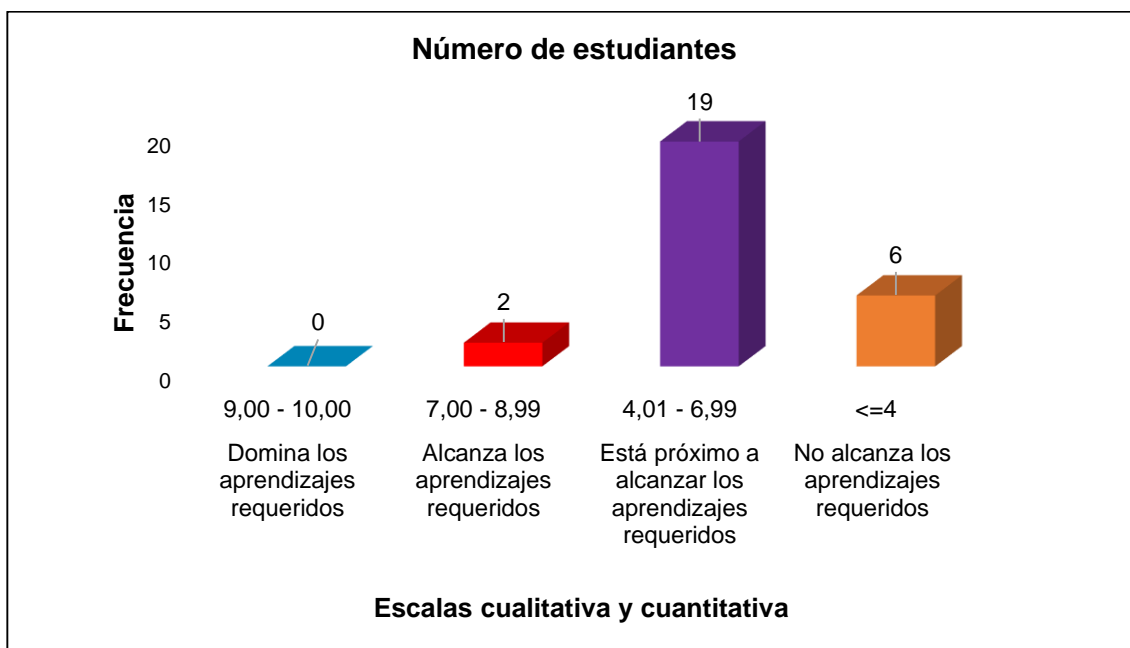
**Tabla 7.** Calificaciones de la evaluación final del Tercero de Bachillerato B

Escala cualitativa	Escala cuantitativa	Número de estudiantes
Domina los aprendizajes requeridos	9,00 - 10,00	0
Alcanza los aprendizajes requeridos	7,00 - 8,99	2
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01 - 6,99	19
No alcanza los aprendizajes requeridos	$\leq 4$	6
Total		27

**Fuente y elaboración:** Propia



**Figura 4.** Resultados de la evaluación final de Tercero de Bachillerato B en las escalas cualitativa y cuantitativa.



**Fuente y elaboración:** Propia

En la evaluación final que sirvió para medir los logros de aprendizaje de funciones lineales y cuadráticas, sólo dos estudiantes de Tercero de Bachillerato B alcanzaron los aprendizajes requeridos en la escala cualitativa y en la escala cuantitativa alcanzaron calificaciones mayores a 7,00 puntos. El resto de estudiantes obtuvieron calificaciones inferiores a los 7,00 puntos, ante esta situación se sugiere elaborar planes de reforzamiento académico que contengan estrategias didácticas que ayuden a los estudiantes a conseguir aprendizajes significativos en el desarrollo de destrezas de funciones lineales y cuadráticas.



### 3.2.3 Comparación de los resultados de la evaluación diagnóstica y final del Tercero de Bachillerato A de la Unidad Educativa “Hermano Miguel” de Machala

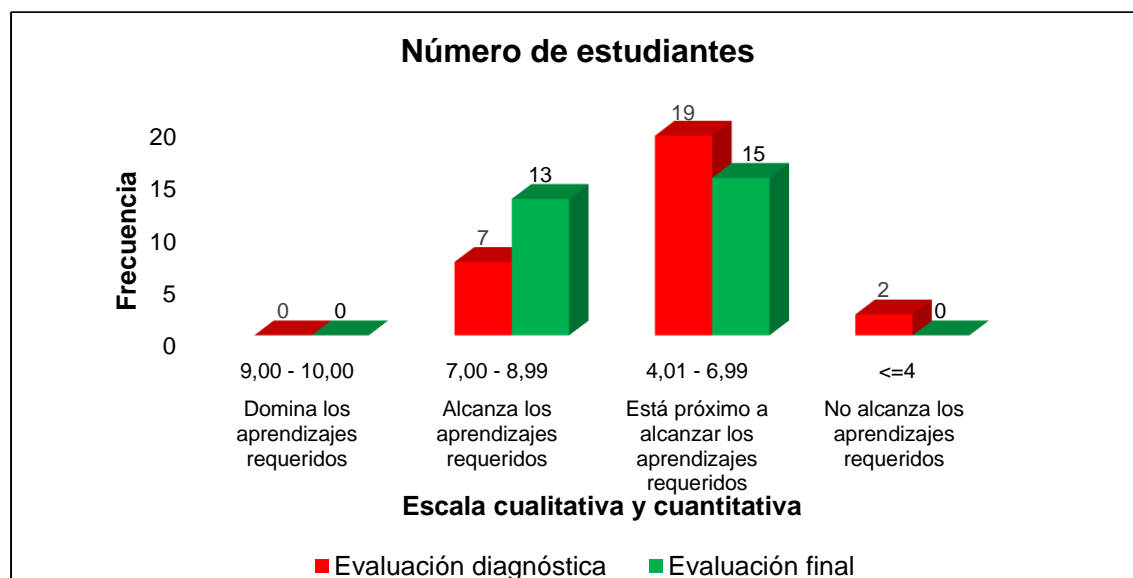
**Tabla 8.** Resultados de la evaluación diagnóstica y final de Tercero de Bachillerato A

Código del estudiante	Evaluación diagnóstica	Evaluación final
1	7,30.	6,67
2	6,76	6,67
3	8,38	8,76
4	6,49	8,72
5	3,51	6,15
6	5,14	8,46
7	7,30	6,15
8	5,14	7,44
9	4,60	8,76
10	5,95	6,67
11	5,68	7,95
12	6,22	6,41
13	6,49	4,62
14	5,14	5,13
15	4,87	8,46
16	3,24	5,13
17	5,68	6,67
18	7,57	7,44
19	5,14	5,90
20	4,05	6,15
21	4,87	8,72
22	7,03	7,69
23	5,95	7,18
24	7,84	6,92
25	4,87	5,57
26	7,84	7,44
27	5,14	6,67
28	6,22	8,20
Promedio	5,86	7,03
Calificación mínima	3,24	4,62
Calificación máxima	8,38	8,76
Desviación estándar	1,32	1,20

Fuente y elaboración: Propia

Con la implementación de la propuesta didáctica en el Tercero de Bachillerato A se obtuvo resultados satisfactorios en la consecución de destrezas de funciones lineales y cuadráticas. El promedio de la evaluación final con respecto a la evaluación diagnóstica se incrementó en 1,17 puntos. La calificación mínima se incrementó en 1,38 puntos y la calificación máxima en 0,40 puntos. El uso de la secuencia didáctica con el apoyo de GeoGebra mejoró la consecución de destrezas de funciones lineales y cuadráticas y fortaleció la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes con la asistencia del docente.

**Figura 5.** Comparación de los resultados de la evaluación diagnóstica y final en el Tercero de Bachillerato A según la escala cualitativa y cuantitativa.



**Fuente y elaboración:** Propia

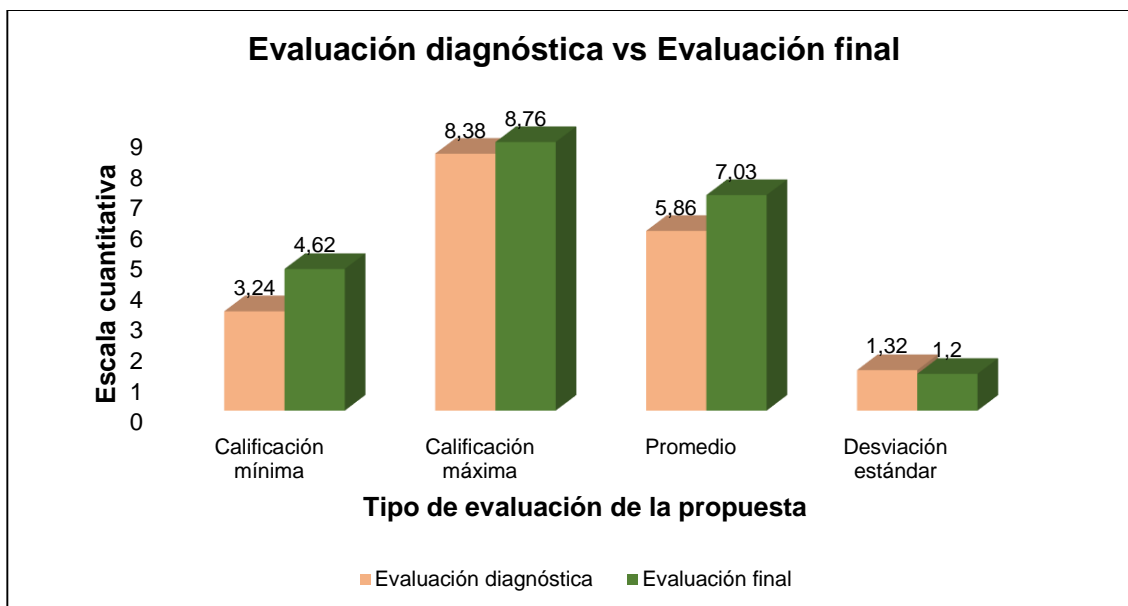
En el test de diagnóstico en la escala cualitativa siete estudiantes del Tercero de Bachillerato A alcanzaron los aprendizajes requeridos, en la evaluación final se sumaron seis estudiantes dando un total de trece estudiantes. Se redujo de diecinueve a quince estudiantes que están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos. Ningún estudiante en la evaluación final obtuvo una calificación menor o igual a 4,00 puntos. La implementación de la propuesta metodológica mejoró el desarrollo con criterio de desempeño de funciones lineales y cuadráticas.

**Tabla 9.** Comparación de los resultados de la evaluación diagnóstica y final de Tercero de Bachillerato A

Tipo de evaluación	Calificación mínima	Calificación máxima	Promedio	Desviación estándar
Evaluación diagnóstica	3,24	8,38	5,86	1,32
Evaluación final	4,62	8,76	7,03	1,2

Fuente y elaboración: Propia

**Figura 6.** Calificación mínima, máxima, promedio y desviación estándar de las evaluaciones aplicadas en el Tercero de Bachillerato A.



Fuente y elaboración: Propia

La implementación de la secuencia didáctica con el apoyo de GeoGebra optimizó el desarrollo de destrezas de funciones lineales y cuadráticas. Se pudo alcanzar mejores resultados, aspectos como los vacíos conceptuales desde el concepto de función, desconocimiento de procesos algebraicos, carencia en el manejo del lenguaje matemático, entre otros, influyeron en los resultados finales.



### 3.2.4 Comparación de los resultados de la evaluación diagnóstica y final del Tercero de Bachillerato B de la Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel” de Machala

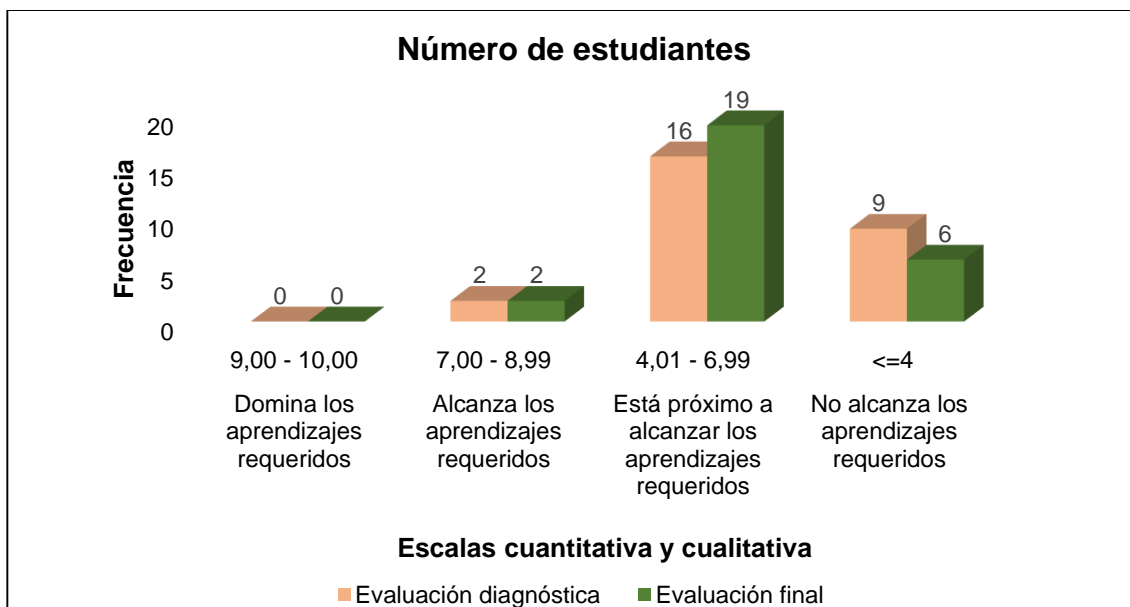
Tabla 10. Resultados de las evaluaciones de Tercero de Bachillerato B

Código del estudiante	Evaluación diagnóstica	Evaluación final
1	4,05	4,10
2	3,78	5,90
3	4,60	4,38
4	4,05	5,64
5	5,41	5,90
6	1,89	3,85
7	2,70	3,08
8	5,68	4,62
9	3,78	4,87
10	1,89	3,33
11	2,70	3,85
12	3,78	4,10
13	6,76	7,69
14	1,89	1,03
15	4,87	5,90
16	5,68	6,67
17	8,11	8,72
18	4,32	4,62
19	5,14	5,90
20	7,84	6,92
21	4,05	6,15
22	4,87	3,08
23	5,41	6,67
24	3,51	5,64
25	6,49	6,41
26	4,32	4,36
27	4,87	5,64
Promedio	4,53	5,15
Calificación mínima	1,89	1,03
Calificación máxima	8,11	8,72
Desviación estándar	1,62	1,63

Fuente y elaboración: Propia

Los estudiantes del grupo de control recibieron clases de funciones lineales y cuadráticas utilizando como materiales didácticos los recursos del aula y los propios de los participantes. El promedio de la evaluación final supera en 0,62 puntos al promedio de la evaluación diagnóstica, esto quiere decir que las clases dieron resultados positivos; sin embargo los resultados de mejora fueron mínimos según podemos constatar en la tabla 10. El promedio del test final no supera la nota mínima de 7,00 puntos exigida por el MinEduc, hay un distanciamiento de 1,85 puntos, está situación conlleva a reflexionar acerca de la problemática.

**Figura 7.** Comparación de los resultados alcanzados en la evaluación diagnóstica y final en el Tercero de Bachillerato B según la escala cualitativa y cuantitativa.



**Fuente y elaboración:** Propia

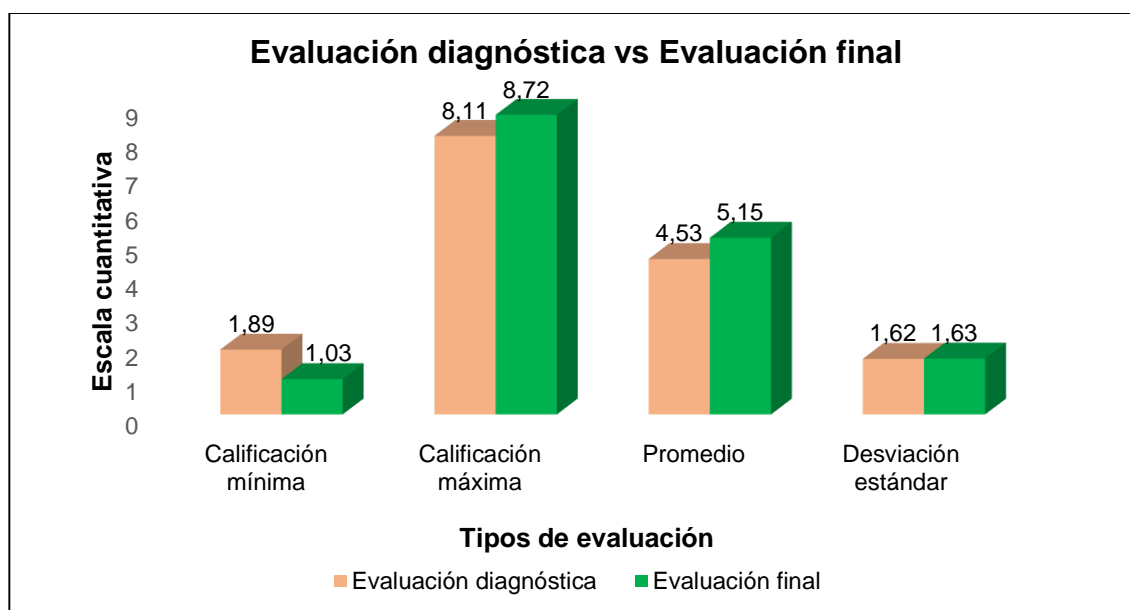
Según la escala cualitativa dos estudiantes de Tercero de Bachillerato B lograron superar los aprendizajes requeridos de funciones lineales y cuadráticas en los dos test. Entre los estudiantes que están próximos a alcanzar el aprendizaje y los que no alcanzaron los aprendizajes requeridos suman veinticinco, siendo este último el grupo crítico, pese a que se redujo de nueve a seis estudiantes. Es necesario que se emplee recursos didácticos innovadores para mejorar el desarrollo de destrezas de funciones lineales y cuadráticas.

**Tabla 11.** Comparación de los resultados de la evaluación diagnóstica y final del Tercero de Bachillerato B

Tipo de evaluación	Calificación mínima	Calificación máxima	Promedio	Desviación estándar
Evaluación diagnóstica	1,89	8,11	4,53	1,62
Evaluación final	1,03	8,72	5,15	1,63

**Fuente y elaboración:** Propia

**Figura 8.** Calificación mínima, máxima, promedio y desviación estándar de las evaluaciones aplicadas en Tercero de Bachillerato B.



**Fuente y elaboración:** Propia

El empleo de recursos didácticos tradicionales como los recursos del aula, de los estudiantes y del docente no es suficientes para lograr aprendizajes significativos o logros de aprendizaje de funciones lineales y cuadráticas. Es fundamental buscar los medios materiales que ayuden de manera efectiva a desarrollar destrezas con criterio de desempeño del tema propuesto. El uso de una secuencia didáctica con el apoyo de la tecnología favorece la consecución de las destrezas con criterio de desempeño, según lo logrado con el Tercero de Bachillerato A. Con el uso de nuevos recursos didácticos y metodologías innovadoras se podría lograr superar el rendimiento de los estudiantes de Tercero de Bachillerato B.

### 3.2.5 Resultados de la encuesta de percepción de los estudiantes sobre el valor de la propuesta metodológica.

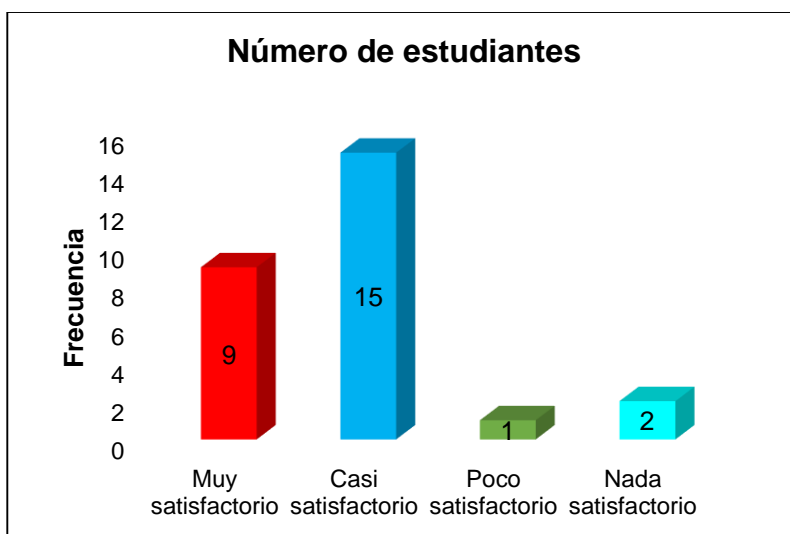
1. Su nivel de satisfacción con respecto al uso de secuencias didácticas apoyadas en GeoGebra en su proceso de aprendizaje es:

**Tabla 12.** Nivel de satisfacción de los estudiantes de Tercero de Bachillerato A en el uso de secuencias didácticas.

Opciones de respuesta	Número de estudiantes
Muy satisfactorio	9
Casi satisfactorio	15
Poco satisfactorio	1
Nada satisfactorio	2
Total	27

**Fuente y elaboración:** Propia

**Figura 9.** Nivel de satisfacción de los estudiantes de Tercero de Bachillerato A en el uso de secuencias didácticas.



**Fuente y elaboración:** Propia

El uso de una secuencia didáctica con el apoyo de GeoGebra genera un ambiente agradable de aprendizaje, mejora la comunicación entre estudiantes y docente y crea aprendizajes significativos. Los resultados indican la satisfacción de los estudiantes del grupo experimental de haber utilizado secuencias didácticas en el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño de funciones lineales y cuadráticas.



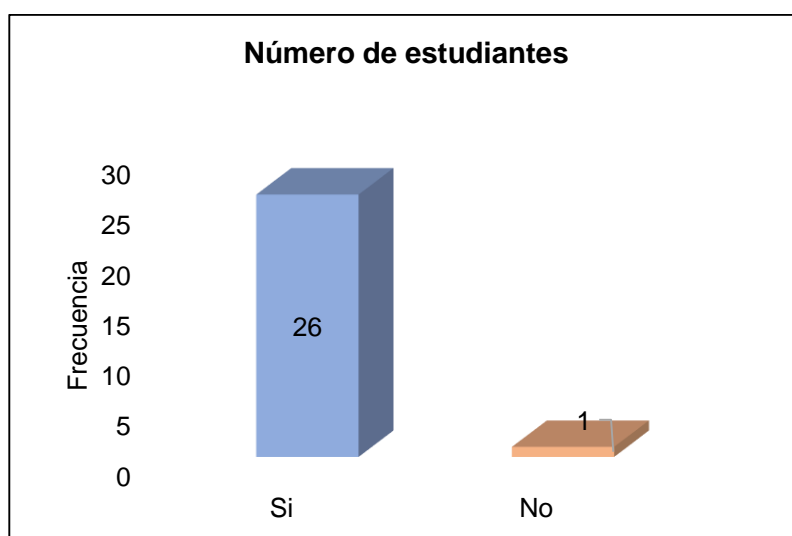
2. ¿Le gustaría que su profesor utilice más seguido secuencias didácticas para impartir sus clases?

**Tabla 13.** Opinión de los estudiantes de Tercero de Bachillerato A acerca de la utilización continua de secuencias didácticas

Opciones de respuesta	Número de estudiantes
Si	26
No	1
Total	27

**Fuente y elaboración:** Propia

**Figura 10.** Opinión de los estudiantes de Tercero de Bachillerato A por el uso continuo de secuencias didácticas.



**Fuente y elaboración:** Propia

Una sesión de aprendizaje de matemáticas previamente planificada favorece el aprendizaje de los estudiantes y facilita el rol del docente como guía del aprendizaje. La secuencia didáctica al estar estructurada en tres fases: anticipación, construcción y consolidación de conocimientos contiene actividades ordenadas secuencialmente y de interés para los aprendices. Por lo antes señalado los estudiantes prefieren utilizar continuamente las secuencias didácticas en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. Por la complejidad de las matemáticas como ciencia es necesario que los estudiantes desarrollen actividades de interés que genere aprendizajes duraderos.



3. ¿Cree usted que mejoró su nivel de aprendizaje con el uso de las secuencias didácticas?

**Tabla 14.** Nivel de mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes de Tercero de Bachillerato A luego del uso de secuencias didácticas.

Opciones de respuesta	Número de estudiantes
Si	24
No	3
Total	27

**Fuente y elaboración:** Propia

**Figura 11.** Nivel de mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes de Tercero de Bachillerato A luego del uso de secuencias didácticas.



**Fuente y elaboración:** Propia

El estudio guiado y sistematizado mejora el aprendizaje de las matemáticas, los resultados académicos son mejores. Desde esta perspectiva la mayoría de estudiantes de Tercero de Bachillerato A consideraron que mejoró el nivel de aprendizaje de funciones lineales y cuadráticas con el uso de secuencias didácticas. El recurso didáctico posee actividades que llevó a los estudiantes a la discusión, reflexión y toma de decisiones, estas situaciones mejora el aprendizaje.

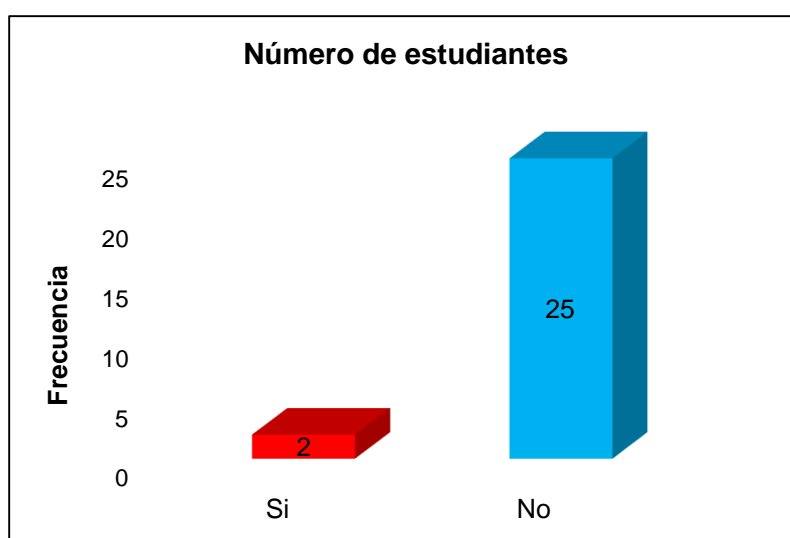
4. ¿Ha trabajado anteriormente con un software como apoyo para el aprendizaje de las matemáticas?

**Tabla 15.** Resultados de la consulta realizada a los estudiantes de Tercero de Bachillerato A, con respecto al uso de software en el aprendizaje de matemáticas, anterior a la utilización de GeoGebra.

Opciones de respuesta	Número de estudiantes
Si	2
No	25
Total	27

**Fuente y elaboración:** Propia

**Figura 12.** Resultados de la consulta realizada a los estudiantes de Tercero de Bachillerato A, con respecto al uso de software en el aprendizaje de matemáticas, anterior a la utilización de GeoGebra.



**Fuente y elaboración:** Propia

En el currículo educativo se indica que se debe emplear la tecnología como recurso didáctico que apoye el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas. En los textos de matemáticas del MinEduc hay sesiones que recomiendan utilizar algunos softwares, entre ellos GeoGebra. Por diferentes razones pocos son los docentes de matemáticas que han incorporado a sus planificaciones el uso didáctico de un software. Esta realidad podemos observar en los resultados que dieron a conocer los estudiantes de Tercero de Bachillerato A, veinticinco de ellos no han utilizado software alguno para el aprendizaje de las matemáticas.

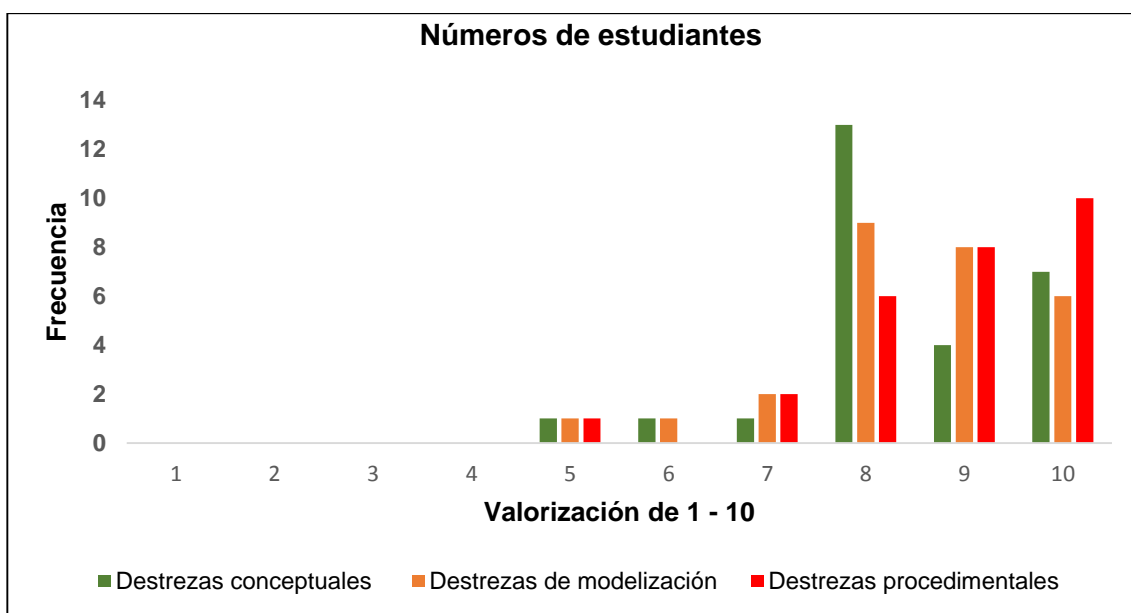
5. Valore del 1 al 10 las siguientes destrezas que usted cree que mejoraron al utilizar las secuencias didácticas. Considere 1 el menor valor y 10 el mayor valor.

**Tabla 16.** Valoración de destrezas que mejoraron con el empleo de secuencias didácticas en el aprendizaje de funciones lineales y cuadráticas.

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	VALORACIÓN 1 - 10										TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Destrezas conceptuales	0	0	0	0	1	1	1	13	4	7	27
Destrezas de modelización	0	0	0	0	1	1	2	9	8	6	27
Destrezas procedimentales	0	0	0	0	1	0	2	6	8	10	27

**Fuente y elaboración:** Propia

**Figura 13.** Destrezas que mejoraron con la aplicación de secuencias didácticas en el aprendizaje de funciones lineales y cuadráticas.



**Fuente y elaboración:** Propia

El desarrollo de conceptos matemáticos es una de las destrezas que la mayoría de estudiantes valoraron entre ocho y diez. Las actividades propuestas en la secuencia didáctica hicieron que los estudiantes aprendieran a reconocer los conceptos matemáticos, representaciones simbólicas, representaciones gráficas, propiedades y las relaciones de las funciones lineales y cuadráticas.



Un estudiante ha alcanzado aprendizajes significativos cuando es capaz de poner en práctica lo aprendido es decir relacionar la teoría con la práctica. “El eje integrador del área de matemáticas indica que los estudiantes deben adquirir conceptos e instrumentos matemáticos que desarrollen el pensamiento lógico, matemático y crítico para resolver problemas mediante la elaboración de modelos” (Ministerio de Educación del Ecuador, 2011). Un ejemplo de la relación de la teoría con la práctica sería la destreza que tenga el estudiante de plantear y resolver problemas de la vida cotidiana aplicando la teoría de funciones lineales y cuadráticas.

Con respecto a las destrezas de modelización la mayoría de estudiantes otorgaron una valoración de ocho hacia arriba, esto indica que las actividades propuestas en la secuencia didáctica para el desarrollo de estas destrezas motivó a los estudiantes a resolver problemas y vieron la importancia de la matemática para la vida.

Una de las macrodestrezas del área de matemáticas es el procedimental, es decir la destrezas de realizar cálculos algebraicos, interpretar gráficas, representar funciones lineales y cuadráticas, determinar la ecuación de un recta, entre otros. La mayoría de estudiantes valoraron el desarrollo de las destrezas procedimentales entre ocho y diez.

El objetivo de la propuesta fue desarrollar destrezas con criterio de desempeño de funciones lineales y cuadráticas, según los resultados de la pregunta 6 podemos validar el desarrollo de destrezas. Aunque en los resultados cuantitativos no se alcanzó un margen amplio de progreso, vale rescatar el sentir de cada uno de los estudiantes que participaron en el proceso de intervención.

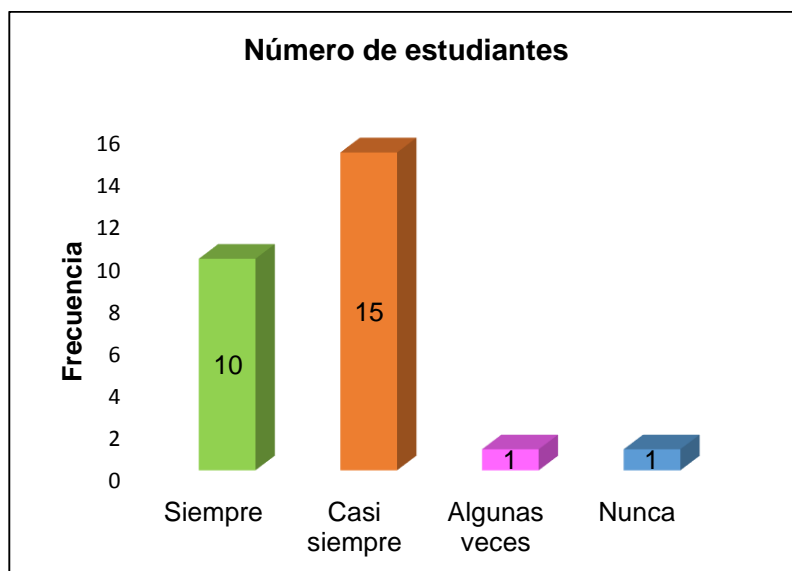
6. ¿Considera usted que el lenguaje empleado en la secuencia didáctica es claro, preciso y sencillo?

**Tabla 17.** Consideraciones del lenguaje empleado en las secuencias didácticas.

Opciones de respuesta	Número de estudiantes
Siempre	10
Casi siempre	15
Algunas veces	1
Nunca	1
Total	27

**Fuente y elaboración:** Propia

**Figura 14.** Consideraciones acerca del lenguaje utilizado en las secuencias didácticas



**Fuente y elaboración:** Propia

Las matemáticas se deben enseñar en su propio lenguaje, para la realización de la secuencia didáctica se empleó un lenguaje claro, preciso y sencillo. De los resultados de este ítems observamos que la respuesta casi siempre tiene quince estudiantes que consideran que el lenguaje de la secuencia es práctico; sin embargo deducimos que este número de estudiantes tuvieron cierta dificultad con el lenguaje. En general podemos afirmar que el lenguaje utilizado en la secuencia didáctica favoreció el desarrollo de las actividades sin mayores dificultades.

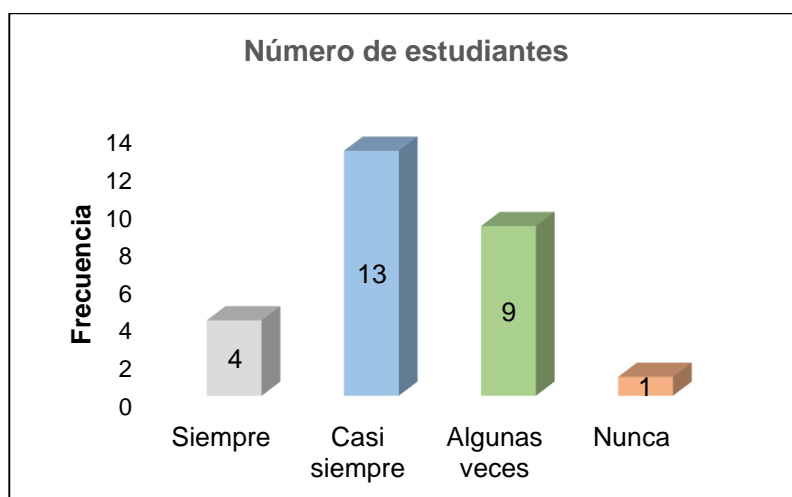
7. ¿Considera usted que las actividades propuestas en la secuencia didáctica empleadas en el aprendizaje de las funciones lineales y cuadráticas fue relevante?

**Tabla 18.** Relevancia de las actividades propuestas en las secuencias didácticas

Opciones de respuesta	Número de estudiantes
Siempre	4
Casi siempre	13
Algunas veces	9
Nunca	1
Total	27

**Fuente y elaboración:** Propia

**Figura 15.** Relevancia de las actividades propuestas en las secuencias didácticas.



**Fuente y elaboración:** Propia

El propósito de las actividades de apertura, de desarrollo y de cierre fue conseguir el desarrollo de destrezas de funciones lineales y cuadráticas respetando las tres fases de desarrollo de una sesión de aprendizaje. Los resultados indican que nueve estudiantes consideran que las actividades propuestas en la secuencia didáctica fueron algunas veces relevantes, deducimos que este grupo de estudiantes al desarrollar las destrezas tuvieron inconvenientes producto de los vacíos conceptuales y procedimentales que vienen acarreado de años anteriores. Los otros resultados resaltan la relevancia de las actividades que contiene la secuencia didáctica.



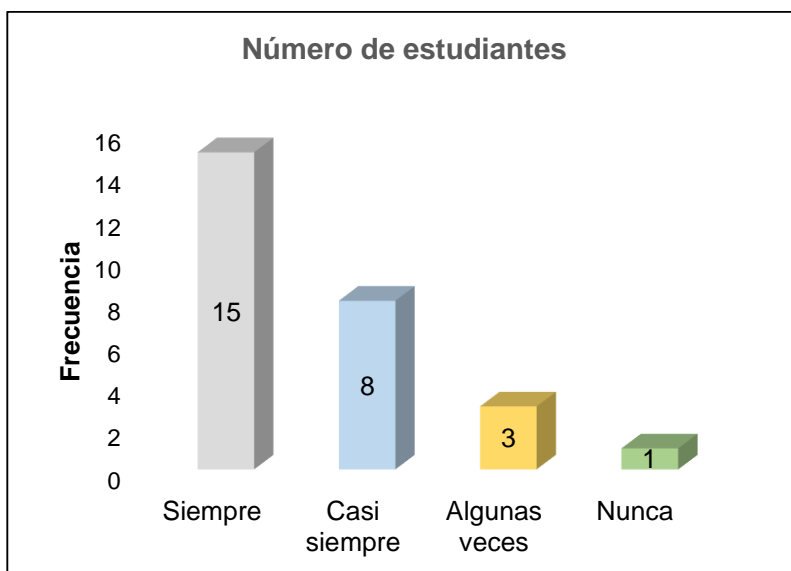
8. ¿Cree usted que trabajar con el apoyo de la secuencia didáctica ayudó a lograr los objetivos de aprendizaje propuestos para el tema?

**Tabla 19.** Apoyo de las secuencias didácticas en la consecución de objetivos de aprendizaje del tema

Opciones de respuesta	Número de estudiantes
Siempre	15
Casi siempre	8
Algunas veces	3
Nunca	1
Total	27

**Fuente y elaboración:** Propia

**Figura 16.** Apoyo de las secuencias didácticas en la consecución de objetivos de aprendizaje del tema.



**Fuente y elaboración:** Propia

En el campo de enseñanza de las matemáticas es importante utilizar recursos didácticos que faciliten la comprensión de la ciencia. La secuencia didáctica al ser un material didáctico innovador presta las facilidades al estudiante y docente en la consecución de destrezas. Los resultados nos afirman que la secuencia didáctica apoyo en la consecución de objetivos de aprendizaje del tema de investigación.



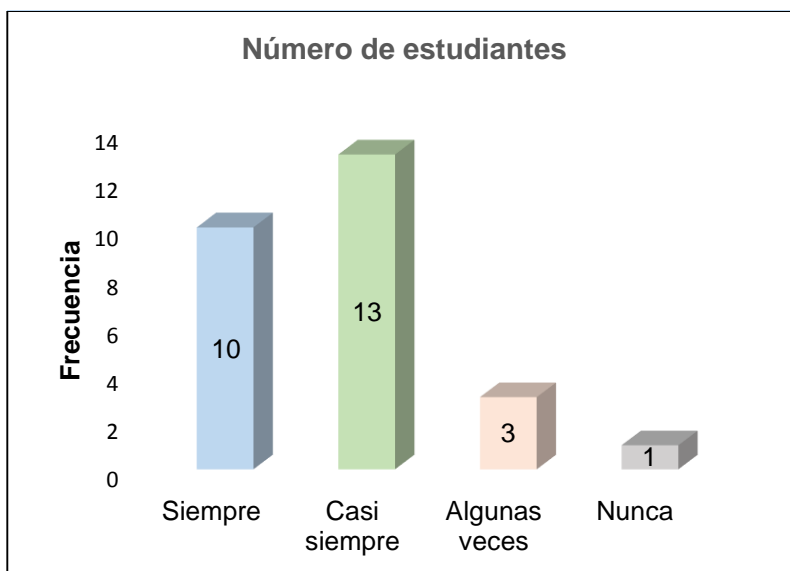
9. ¿Considera usted que el aprendizaje de las funciones lineales y cuadráticas con el empleo de secuencias didácticas fue dinámico y atractivo?

**Tabla 20.** Consideraciones del aprendizaje de funciones lineales y cuadráticas con el uso de secuencias didácticas

Opciones de respuesta	Número de estudiantes
Siempre	10
Casi siempre	13
Algunas veces	3
Nunca	1
Total	27

**Fuente y elaboración:** Propia

**Figura 17.** Consideraciones del aprendizaje de funciones lineales y cuadráticas con el uso de secuencias didácticas.



**Fuente y elaboración:** Propia

Llevar a las clases de matemáticas materiales didácticos como material concreto, videos, pancartas, hojas de trabajo, guías didácticas, entre otros genera curiosidad y es atractivo para los estudiantes. La secuencia didáctica no fue la excepción, el uso de GeoGebra dinamizó el aprendizaje ya que el estudiante tuvo la posibilidad de manipular las herramientas del programa y observar los cambios que ocurrían con las gráficas de las funciones. Los resultados obtenidos en este ítem corroboran lo expuesto.

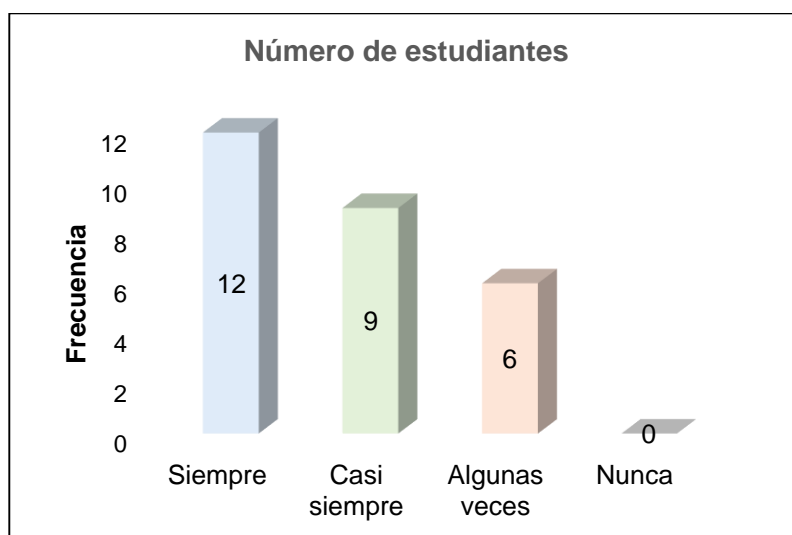
10. Las actividades de apertura de las secuencias didácticas le ayudaron a activar conocimientos previos.

**Tabla 21.** Consideraciones acerca de las actividades de apertura planteadas en las secuencias didácticas

Opciones de respuesta	Número de estudiantes
Siempre	12
Casi siempre	9
Algunas veces	6
Nunca	0
Total	27

**Fuente y elaboración:** Propia

**Figura 18.** Consideraciones acerca de las actividades de apertura planteadas en las secuencias didácticas.



**Fuente y elaboración:** Propia

Las actividades de apertura tienen la intención de activar los conocimientos previos que posee el estudiante antes de desarrollar el nuevo conocimiento. Los resultados del ítem nos indican que seis estudiantes consideraron que las actividades de apertura ayudaron a activar los conocimientos previos algunas veces, esta situación generalmente se da porque las actividades planteadas no empatan con los conocimientos que poseen o simplemente no tienen los conocimientos ya que no lograron aprendizajes significativos. Los otros resultados evidencian la ayuda que brindó las actividades de apertura a la activación de conocimientos previos.

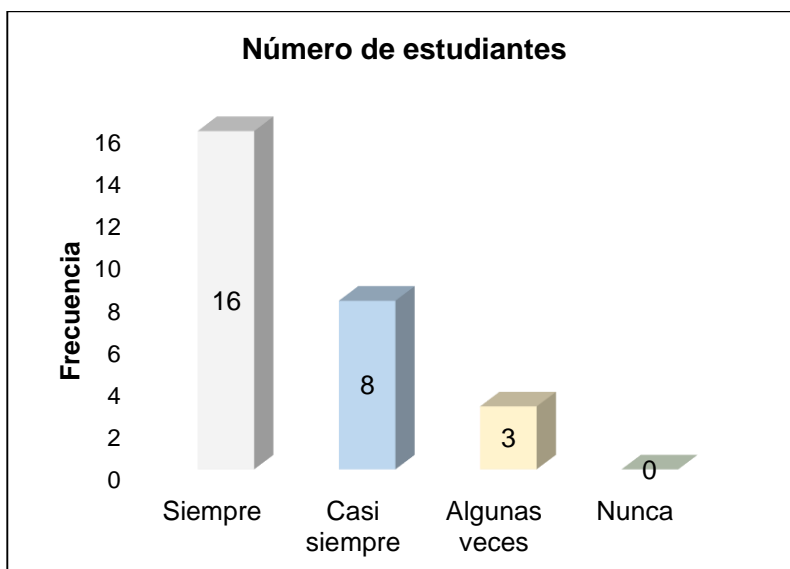
11. Las actividades de desarrollo de las secuencias didácticas le ayudaron a ir construyendo nuevos conocimientos.

**Tabla 22.** Consideraciones acerca de las actividades de desarrollo planteadas en las secuencias didácticas.

Opciones de respuesta	Número de estudiantes
Siempre	16
Casi siempre	8
Algunas veces	3
Nunca	0
Total	27

**Fuente y elaboración:** Propia

**Figura 19.** Consideraciones acerca de las actividades de desarrollo planteadas en las secuencias didácticas.



**Fuente y elaboración:** Propia

Las actividades planteadas en la secuencia didáctica para la construcción de los nuevos conocimientos están propuestas con la intencionalidad de que los estudiantes paso a paso construyan los conocimientos. Los resultados indican que la mayoría de estudiantes consideraron que las actividades de desarrollo ayudó en el desarrollo de los nuevos conocimientos y por ende contribuyó a alcanzar los objetivos educativos planteados para el aprendizaje de funciones lineales y cuadráticas.



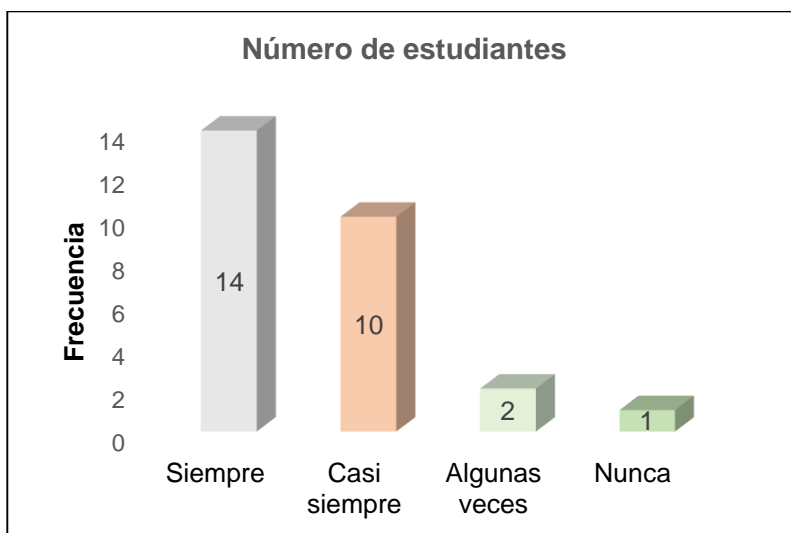
12. Las actividades de cierre de las secuencias didácticas le ayudaron a aplicar a los conocimientos nuevos.

**Tabla 23.** Consideraciones acerca de las actividades de cierre planteadas en las secuencias didácticas

Opciones de respuesta	Número de estudiantes
Siempre	14
Casi siempre	10
Algunas veces	2
Nunca	1
Total	27

Fuente y elaboración: Propia

**Figura 20.** Consideraciones acerca de las actividades de cierre planteadas en las secuencias didácticas.



Fuente y elaboración: Propia

Aplicar los conocimientos adquiridos de funciones lineales y cuadráticas en la solución de problemas, análisis de gráficas, interpretaciones de gráficas, formulación de funciones, entre otros es relacionar la teoría con la práctica. Las actividades de cierre fueron diseñados con la intencionalidad de que los estudiantes puedan verificar poner en práctica lo aprendido y de esa manera verificar que han obtenido aprendizajes significativos. Los resultados obtenidos señalan que las actividades de cierre de la secuencia didáctica ayudaron a aplicar los conocimientos nuevos.



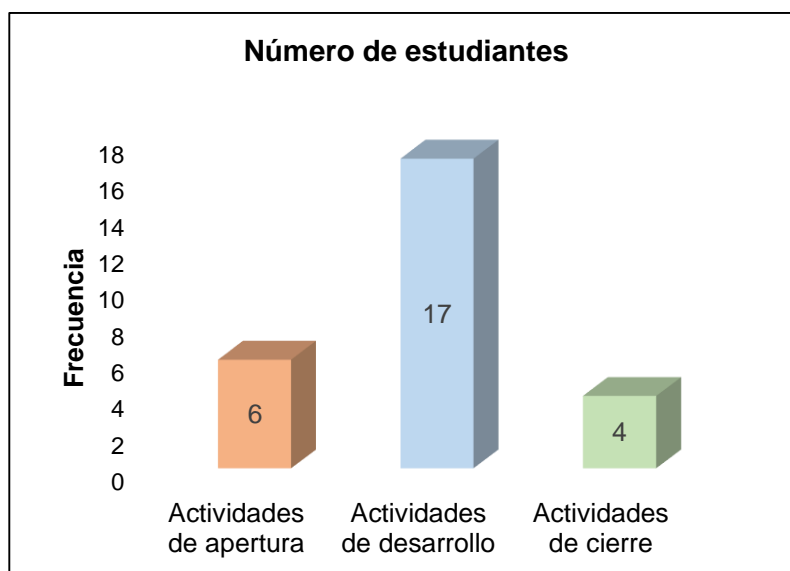
13. ¿En qué sección de las secuencias didácticas, tuvieron mayores dificultades para su desarrollo?

**Tabla 24.** Dificultades presentadas en las secciones de las secuencia didácticas

Opciones de respuesta	Número de estudiantes
Actividades de apertura	6
Actividades de desarrollo	17
Actividades de cierre	4
Total	27

**Fuente y elaboración:** Propia

**Figura 21.** Dificultades presentadas en las secciones de las secuencias didácticas.

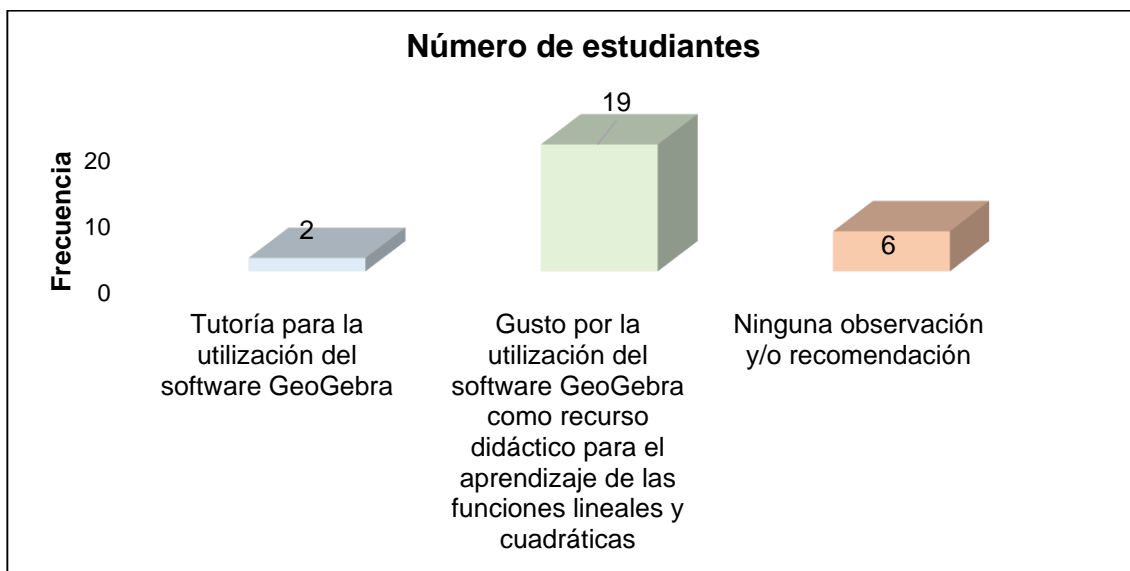


**Fuente y elaboración:** Propia

Los resultados indican que los estudiantes de Tercero de Bachillerato tuvieron mayores inconvenientes en la fase dos de la secuencia didáctica, específicamente en las actividades de desarrollo o construcción de los nuevos conocimientos. Por lo general y por experiencia propia hemos visto que en esta fase los estudiantes presentan inconvenientes debido a que empiezan a formar conceptos, a realizar procedimientos algebraicos, etc.

14. Escriba alguna observación y/o recomendación sobre la utilización de las secuencias didácticas con manejo de GeoGebra.

**Figura 22.** Observaciones y/o recomendaciones sobre la utilización de las secuencias didácticas con manejo de GeoGebra



**Fuente y elaboración:** Propia

Es importante para el docente de matemáticas conocer las observaciones y recomendaciones que realicen los estudiantes a los materiales didácticos que se utilicen en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. Las secuencias didácticas realizadas para la propuesta son susceptibles a modificaciones de acuerdo las necesidades del grupo de aplicación.

Los estudiantes de Tercero de Bachillerato recomendaron que antes de utilizar el software GeoGebra se debe realizar tutorías para el manejo del programa GeoGebra. En cuanto a las observaciones podemos rescatar el gusto del alumnado por el uso de secuencias didácticas en el aprendizaje de funciones lineales y cuadráticas.

**Nota:** La encuesta de percepción se aplicó a veintisiete estudiantes de Tercero de Bachillerato A, el día de la encuesta se tuvo la ausencia de un estudiante.



## CONCLUSIONES

La actual investigación constituye una innovación educativa en el campo de la Didáctica de la Matemática de nuestro entorno, específicamente en la elaboración de secuencias didácticas con el apoyo de GeoGebra, acorde a los lineamientos curriculares, pedagógicos y didácticos establecidos en el Documento de Actualización Curricular del año 2010 y en los Estándares de Calidad Educativa definidos por el Ministerio de Educación del Ecuador.

Se elaboró nueve secuencias didácticas con el apoyo de GeoGebra considerando las tres fases de una clase: la anticipación de conocimientos (actividades de apertura), construcción del conocimiento (actividades de desarrollo) y consolidación de conocimientos (actividades de cierre). En la fase uno se exploró los conocimientos previos y se dio a conocer los objetivos del aprendizaje de manera atrayente. En la fase dos mediante la práctica (desarrollo de la secuencia didáctica) se construyó el nuevo conocimiento con el protagonismo principal de los estudiantes. Finalmente en la fase tres de la secuencia didáctica, los estudiantes tuvieron la oportunidad de reflexionar sobre lo aprendido y fundamentalmente validar y dar sentido a lo aprendido.

Según la teoría del aprendizaje significativo (Ausubel) el aprendizaje activo es mejor que el pasivo. Los estudiantes aprenden mejor cuando 1) recuerdan lo que ya sabían, 2) formulan preguntas, 3) confirman sus nuevos conocimientos. Esta actividad lleva a los estudiantes a realizar las tres acciones. (Creamer, 2011)

Al comparar los resultados cuantitativos y cualitativos que alcanzaron los estudiantes del grupo experimental (Tercero de Bachillerato A) y del grupo de control (Tercero de Bachillerato B) en el pre-test y post-test, vemos que la propuesta didáctica aplicado al grupo uno incidió favorablemente en la consecución de



destrezas con criterio de desempeño de funciones lineales y cuadráticas. Además el uso del software GeoGebra brindó facilidades y una mejor comprensión en el análisis de las gráficas de funciones lineales y cuadráticas.

Los resultados cuantitativos en la consecución de logros de aprendizaje o de destrezas con criterio de desempeño de funciones lineales y cuadráticas esta debajo de los 10 puntos, existe mejoramiento en el grupo experimental. No se alcanzó dominar los aprendizajes requeridos (10 puntos), porque se detectó en los estudiantes problemas en la comprensión del lenguaje matemático, dificultades conceptuales y procedimentales en el tema de función y en la manipulación de las herramientas del programa GeoGebra.

La aplicación de la secuencia didáctica con el apoyo de GeoGebra mejoró los logros de aprendizajes de funciones lineales y cuadráticas ya que se contó con un grupo de actividades previamente elaboradas, que optimizó los tiempos en el desarrollo de destrezas, creo un ambiente agradable de aprendizaje, mejoró la comunicación entre el docente y los estudiantes y fortaleció el razonamiento matemático y crítico.

La utilización de las secuencias didácticas con el apoyo de GeoGebra obedeció al enfoque pedagógico constructivista propuesto por el Ministerio de Educación del Ecuador. Se observó que los estudiantes exploraron los conocimientos previos, construyeron el nuevo conocimiento y aplicaron lo que aprendieron en equipos colaborativos con la asesoría permanente del docente de matemáticas, quien cumplió el rol de guía del aprendizaje.





## RECOMENDACIONES

La propuesta metodológica puede adaptarse para el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño o logros de aprendizaje de otros temas de Matemáticas de Básica Superior y Bachillerato ya que las secuencias didácticas se han elaborado en función de la teoría del constructivismo y el aprendizaje significativo.

Para instaurar el uso de un software educativo de la naturaleza de GeoGebra como recurso didáctico en el proceso de aprendizaje de temas de Matemáticas, se sugiere realizar talleres de capacitación de manejo de las herramientas del software, de esta manera se cumplirían los tiempos establecidos para alcanzar los logros de aprendizaje planteados en la secuencia didáctica.

Para lograr que los estudiantes enmienden los vacíos conceptuales, procedimentales, comprensión de lenguaje matemático, sintaxis, simbología matemática, entre otras dificultades que impiden la consecución efectiva de las destrezas con criterio de desempeño, el docente de matemáticas debe buscar las estrategias que ayuden a contrarrestar estas deficiencias y de esa manera conseguir los logros educativos planteados para un determinado tema de matemáticas.

Los resultados alcanzados por la implementación de la propuesta de innovación fueron muy satisfactorios; sin embargo pueden ser mejores si antes de la ejecución de la propuesta se realiza la nivelación de los temas que sean necesarios para desarrollar las destrezas con criterio de desempeño de funciones lineales y cuadráticas. La memoria a corto plazo, la cantidad de información que reciben a diario los estudiantes, la metodología de enseñanza – aprendizaje, gusto por la



asignatura, entre otros factores, hacen que los estudiantes no hayan alcanzado totalmente las destrezas con criterio de desempeño.

Finalmente se recomienda a los docentes de matemáticas que estén interesados en utilizar la propuesta educativa, deben seleccionar técnicas e instrumentos de evaluación adecuados para evaluar el proceso de aprendizaje de los estudiantes y de esa manera medir eficazmente los logros alcanzados.



## BIBLIOGRAFÍA

- Araya, V., Alfaro, M., & Andonegui, M. (2007). CONSTRUCTIVISMO: ORIGENES Y PERSPECTIVAS. *Laurus*, 77.
- AUSUBEL, D. (23 de Septiembre de 2012). <http://www.ipprojazz.cl>. Recuperado el 14 de Junio de 2015, de [http://www.ipprojazz.cl/intranet\\_profesor/pdf](http://www.ipprojazz.cl/intranet_profesor/pdf)
- Baldonado, C. (2012). *Estudio de funciones con GeoGebra*. Valencia: Universidad de Valencia.
- Barrazueta, J. (2014). *EL APRENDIZAJE DE LA LÍNEA RECTA Y LA CIRCUNFERENCIA A TRAVÉS DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS DE APRENDIZAJE FUNDAMENTADAS EN LA TEORÍA SOCIAL - COGNITIVO Y DESARROLLADA EN GEOGEBRA* . Cuenca: Universidad de Cuenca.
- BARRIGA, F. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo* . México : McGraw Hill .
- Citado por Bonilla, M. (2015). "EL RAZONAMIENTO LÓGICO Y SU INCIDENCIA EN EL PROCESO DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LOS NIÑOS DE 6TO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA ESCUELA HUMBERTO ALBORNOZ DE LA CIUDAD DE AMBATO. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- Creamer, M. (2011). *Curso de Didáctica del Pensamiento Crítico*. Quito: MinEduc.
- Cuevas, O., Valenzuela, E., Osorio, M., & Trujillo, E. (2016). Secuencia didáctica para el autoaprendizaje de la simplificación de fracciones con uso tecnología en estudiantes universitarios. *Revista Iberoamericana de educación matemática*, 167.



Dávila, S. (2000). EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO esa extraña expresión.

*Revista digital de Educación y Nuevas Tecnologías*, 5.

EcuRed. (18 de 12 de 2016). *EcuRed*. Obtenido de EcuRed:

[https://www.ecured.cu/Constructivismo\\_\(Pedagog%C3%ADa\)](https://www.ecured.cu/Constructivismo_(Pedagog%C3%ADa))

ELMO. (25 de Julio de 2016). *ELMO*. Obtenido de ELMO:

<http://www.elmoglobal.com>

Escribano, J., Jiménez, M., Pérez, M., & Virto, J. (2009). Problemas clásicos de geometría desde un punto de vista actual. *Revista Matemática Complutense*,

29.

García, V. (2014). *Una secuencia didáctica que integra GeoGebra para la enseñanza de ecuaciones lineales en grado octavo*. Palmira: Universidad Nacional de Colombia.

GeoGebra. (01 de Agosto de 2016). *GeoGebra*. Obtenido de GeoGebra:

<https://www.geogebra.org>

GÓMEZ, M. (14 de Mayo de 2009). *www.uanm.es*. Recuperado el 14 de Junio de 2015, de <https://www.uam.es/personal/pdi/stmariacurso/matemáticas>

GUEVARA, C. (2008). *Propuesta Didáctica para lograr aprendizaje significativo* .

México : Aatoria .

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación de Profesorado. (01 de

10 de 2016). *intef*. Obtenido de intef: <http://educalab.es/intef>

Iturbe, A., Ruiz, M., Pistonesi, V., & Fantini, S. (2012). *GeoGebra Uruguay 2012*.

*USO DE GEOGEBRA EN LA ENSEÑANZA DE GEOMETRÍA EN*



*CARRERAS DE DISEÑO* (pág. 525). Montevideo: Conferencia Latinoamericana de GeoGebra.

López, E. (2014). *PRODUCTOS NOTABLES, FACTORIZACIÓN Y ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO CON UNA INCÓGNITA, UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL BACHILLERATO DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES*. México: Universidad Autónoma de México.

Lucero, M. (s.f.). Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 17.

Martínez, J. (2013). "Apropiación del concepto de función usando el software GeoGebra". Manizales: Universidad Nacional de Colombia.

Ministerio de Educación del Ecuador. (1 de Enero de 2010). *Lineamientos Curriculares para el Bachillerato General Unificado*. Quito: MINEDUC. Obtenido de [educacion.gob.ec](http://educacion.gob.ec).

Ministerio de Educación del Ecuador. (2011). *Anexo para el área de Matemática*. Quito: MinEduc.

Ministerio de Educación del Ecuador. (2012). *Estándares de Calidad Educativa*. Quito: Ministerio de Educación.

Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Matemática 10*. Quito: SMEcuadaciones.

Ministerio de Educación del Ecuador. (15 de 10 de 2016). *Ministerio de Educación del Ecuador*. Obtenido de Ministerio de Educación del Ecuador: <https://educacion.gob.ec>



Ministerio de Educación del Ecuador. (22 de 10 de 2016). *Ministerio de Educación del Ecuador*. Obtenido de Ministerio de Educación del Ecuador:

<https://educacion.gob.ec>

Obaya, A., & Ponce, R. (2007). La secuencia didáctica como herramienta del proceso de enseñanza aprendizaje en el área Químico Biológicas. *UNAM*, 1.

Ordoñez, C. (2011). *Pedagogía y Didáctica*. Cuenca: MinEduc.

Peña, J., & Brizuela, J. (16 de Agosto de 2011). *educar*. Obtenido de educar:

<https://www.educ.ar/recursos/15188/funcion-lineal>

Peña, J., Brizuela, D., & Vera, S. (16 de Agosto de 2011). *educar*. Obtenido de educar: <https://www.educ.ar/recursos/15182/funcion-cuadratica>

PLANCHART, H. &. (1998). *Graphing of discrete function vs continuos case studyin proceeding*. Raleigh : PNEMA .

ROBLES, M. G. (2010). *La función derivada a partir de una visualización de la linealidad local* . Barcelona : Universidad de Sonora.

Rodríguez, M., Caballero, M., Greca, I., & Moreira, M. (2008). *LA TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LA PERSPECTIVA DE LA PSICOLOGÍA COGNITIVA*. Barcelona: Editorial Octaedro .

Santivañez, V. (2004). La didactica, el constructivismo y su aplicación en el aula. *Revista Cultura*, 137-148.

Stefany, H. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. *Revista de Universidad y Sociedad del conocimiento*, 29.



Villarruel, M. (2009). La práctica educativa del maestro mediador. *Revista Iberoamericana de Educación*, 2.



# ANEXOS





**Anexo 1. Solicitud escrita para la autorización y realización de la propuesta en la U.E. Particular "Hermano Miguel" de Machala**

Cuenca, noviembre de 2016

Mgc. Sergio Muñoz Martínez

**RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR "HERMANO MIGUEL" de Machala**

Ciudad.-

De mi consideración:

Por medio del presente y luego de un atento y cordial saludo, solicito a usted autorice y permita realizar una propuesta de innovación educativa del estudiante de maestría en Docencia de las Matemáticas Ing. Richard Calderón, como trabajo de tesis de grado, cuyo título es: **"Secuencia didáctica como estrategia metodológica para el desarrollo de aprendizajes significativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de funciones lineales y cuadráticas con el apoyo del software Geogebra"**. Dicha propuesta se intenta ejecutarla en su institución educativa con los estudiantes de tercero de Bachillerato en los paralelos A y B.

La fecha para la implementación se sigue el mes de noviembre, en el que el del estudiante de maestría desarrollará y trabajará en la mismas con los respectivos estudiantes.

Esperando contar con su atención a dicha solicitud, anticipo mi agradecimiento.

Atentamente:

Dña. Neli Gonzales Prado

**DIRECTORA DE TESIS**

**UNIVERSIDAD DE CUENCA**

**Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación**

Telf: 074051000



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE FILOSOFIA, LETRAS  
Y CIENCIAS DE LA EDUCACION

Mgs. Sergio Muñoz Martínez  
RECTOR UNEPHEM



**Anexo 2. Diseño de la investigación aprobado**



**UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS MATEMÁTICAS II COHORTE**

**DISEÑO DEL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN**

**TUTORA:**

**DRA. NELI NORMA GONZALES**

**MAESTRANTE:**

**Dr. Quím. Ind. RICHA R LUTTER CALDERÓN ZAMBRANO**

**JULIO - 2015**

**CUENCA - ECUADOR**



## Título

**“Logros de aprendizaje en funciones lineales y cuadráticas mediante secuencia didáctica con el apoyo del GeoGebra”.**

### 1. Antecedentes

Se percibe que en la actualidad una limitada cantidad de docentes concibe como prioridad el manejo de actividades sistematizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje y esto no ha contribuido a que los estudiantes se apropien de los saberes enseñados por sus maestros y más bien ha sido causal de desórdenes cognitivos.

El Ministerio de Educación del Ecuador, al fijar la reestructura del currículo en la educación básica y Bachillerato, estableció los llamados logros de aprendizaje, dichos estándares establecen la comprensión del Álgebra como instrumento de generalización y medio para representar y modelar contextos mediante estructuras algebraicas. Propone: el desarrollo de argumentos matemáticos y establece relaciones geométricas de medida, el análisis de características y propiedades de figuras y cuerpos geométricos de dos y tres dimensiones, la comprensión de los atributos medibles de objetos utilizando unidades, sistemas y procesos de medición.

El cumplimiento de los estándares de calidad educativa y consecuentemente los logros de aprendizaje, requiere un rediseño de la didáctica de las matemáticas.

En el documento de Fortalecimiento Curricular de la Educación Básica, se menciona el empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación como referente de alta significación de la proyección curricular, (tecnologías de la información y la comunicación), ajustado al proceso educativo; es decir, utilización de videos, televisión, computadoras, internet, aulas virtuales, simuladores y otras alternativas, para apoyar la enseñanza y el aprendizaje, en procesos tales como:

- Búsqueda de información con inmediatez;



- Visualizar lugares, hechos y procesos para darle mayor objetividad al contenido de estudio;
- Simulación de procesos o situaciones de la realidad;
- Participación en juegos didácticos que contribuyen de forma lúdica a profundizar en el aprendizaje;
- Evaluación de los resultados del aprendizaje.

En las precisiones de la enseñanza y el aprendizaje, dentro de la estructura curricular desarrollada, se hacen sugerencias sobre los momentos y las condicionantes para el empleo de las TIC, pero las docentes y los docentes las aplicarán en los momentos que consideren necesario y siempre y cuando dispongan de lo indispensable para hacerlo. De esta llamada acción tecnológica surge una arista que confluye a consolidar el proceso de lograr aprendizajes, y es la teoría de las situaciones didácticas, sustentada en una concepción constructivista en el sentido piagetiano del aprendizaje, concepción que es complementada y caracterizada por Brousseau (1986) de esta manera: “El alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como lo hace la sociedad humana.

Este antecedente fortalece la idea de que los logros de aprendizaje presuponen la confluencia de varios complementos didácticos que son aquellos que operativizan el proceso y lo convierten en acción efectiva, para llegar a lograr los estándares de calidad educativa declarados para evidenciar el aprendizaje de las matemáticas.

## **2. Justificación.**

Danilov (1977) menciona que “La asimilación de conocimientos por los alumnos rinde sus mayores frutos cuando existe una acertada organización de la enseñanza por el maestro”.

Huapaya (2012) afirma que: “Las TIC [sic] tienen un gran impacto didáctico, ya que usadas estratégicamente sirven para comprobar resultados en ejercicios y problemas o para reforzar conceptos, además sirven como herramienta para que el estudiante elabore conjeturas, inferencias y pueda visualizar de manera más



fácil conceptos u objetos matemáticos de estudio. Facilita la comprobación de demostraciones a nivel geométrico o algebraico”.

En el contexto didáctico de las matemáticas es importante que se tenga en cuenta que los logros de aprendizaje establecen un condicionamiento claro sobre que situaciones se deben tomar en cuenta en la enseñanza impartida por los docentes; Johann Amos Comenio (1592-1670), considerado el padre de la didáctica, señala que «didáctica suena lo mismo que arte de enseñar» (Bravo, 2010). Para Ibarra (1965) “la didáctica se refiere a la dirección del aprendizaje del alumnado y tiene como objeto el estudio de los métodos, técnicas, procedimientos y formas, examinados desde un punto de vista general”. Es fundamental tener en cuenta que Según Mattos (1963) la didáctica abarca cinco componentes: El educando, el docente, los objetivos, la asignatura y el método de enseñanza; pero para el caso de la evolucionada didáctica, los logros de aprendizaje, revelan la condición sobre la cual se fija la evidencia de estos resultados.

Esto nos lleva a determinar la importancia de considerar que para generar logros de aprendizaje, es necesario evaluar las condiciones que conforman el ambiente educativo en el que intervienen aspectos importantes que juntos permiten lograr este objetivo, que no funcionan ni consolidan este aprendizaje de manera aislada, pero si cuando confluyen todos, incluido el aspecto tecnológico, que en la tecnología educativa actual lo considera como elemento fundamental para el desarrollo de los aprendizajes. De aquí que es necesario tomar en consideración que la aplicación del GeoGebra como recurso didáctico alternativo complementario nos dará la razón para su aplicación tomando en cuenta los logros de aprendizaje en funciones lineales y cuadráticas mediante secuencia didáctica, que como hemos evidenciado recoge acciones destinadas a lograr un aprendizaje significativo.

Para ello, los estándares no se proponen para conformar un tema o unidad en un texto, sino, por el contrario, proponen las actividades de aprendizaje de los alumnos a partir de la idea de que toda la Matemática debe ser estudiada dentro de un contexto que dé sentido a las ideas y conceptos. Como contexto deben



utilizarse situaciones de problemas que establezcan la necesidad de ideas nuevas y motiven a los estudiantes.

En los estándares curriculares se parte de considerar los contenidos matemáticos atendiendo a tres características: saber matemáticas es usar matemáticas, los cambios en el uso de las matemáticas en la última década por la capacidad del computador de procesar grandes paquetes de información y los cambios tecnológicos y la ampliación de las áreas donde se utilizan las matemáticas que han provocado un crecimiento en las propias matemáticas.

Es necesario destacar los componentes integrales que fortalecen los logros de aprendizaje, pues las directrices didácticas que se tratan para lograr este objetivo, dan la razón en cuanto a justificar la necesidad de que estos componentes se utilicen de manera efectiva, considerando que al combinar estrategias didácticas, procesos metodológicos y utilización de TIC, se logra solucionar un problema latente en el campo del conocimiento y aprendizaje de las matemáticas que es lograr un aprendizaje significativo y útil.

### **3. Estado del arte**

La revisión de investigaciones relacionadas con la implementación de secuencias didácticas que se apoyan en el software GEOGEBRA como una herramienta que propicia una mediación tecnológica entre el docente, alumno y saber matemático, permite destacar las siguientes:

Escribano, Jiménez, Pérez y Virto (s.f.) autores españoles, han realizado una investigación en la que se reconoce que los medios informáticos ofrecen posibilidades interesantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje en general, y de Matemáticas en particular, pero que introducen ciertos sesgos, valores y características propias.

Janvier (citado por Martínez et al, 2004) identifica cuatro tipos de representación para las funciones: la tabular, la verbal, la gráfica y la analítica.





El trabajo de González (2011): “Una propuesta para la enseñanza de las funciones trigonométricas seno y coseno integrando GeoGebra”, utiliza la metodología de estudio de casos, destaca el aspecto variacional de estas funciones para el análisis de las situaciones diseñadas.

La investigación de Miriam Trujillo, Juan de Jesús Guerrero y Nivia Marina Castro hace referencia a los obstáculos cognitivos en el concepto de función y cómo remediarlos utilizando la calculadora graficadora. Orlando Planchart Márquez en su tesis doctoral sobre “La visualización y la modelación en la adquisición del concepto de función” identifica y analiza las dificultades que surgen durante el proceso que conduce al aprendizaje de las funciones, en sus conclusiones destaca que: \* Los estudiantes muestran dificultades en el manejo de las distintas representaciones semióticas utilizadas en el concepto de función. \* Dificultades con la notación simbólica de la función. \* Dificultades en la conversión del sistema gráfico al sistema algebraico.

Para ello, la descripción referencial anterior aporta al criterio de que el contenido de la enseñanza debe ser potencialmente significativo desde el punto de vista de su estructuración interna, significatividad lógica, coherencia, claridad y organización”. Esta condición no se reduce a la estructura misma del contenido, sino que abarca también la presentación que de él se efectúa, que tiene en cuenta los esquemas de conocimientos previos existentes en la estructura cognitiva de la persona que aprende. • El alumno debe disponer del bagaje indispensable para efectuar la atribución de significados”, o sea, disponer de los conocimientos previos necesarios que le van a permitir abordar el nuevo aprendizaje.

El trabajo realizado por *Oswaldo Muñoz Cuartas*, en la investigación: *Diseñar e implementar una estrategia didáctica para la enseñanza- aprendizaje de la función lineal modelando situaciones problema a través de las TIC: Estudio de caso en el grado noveno de la Institución Educativa la Salle de Campoamor*; demuestra que la aplicación y evaluación de la estrategia didáctica basado en escenario del estudio de caso; refleja un resultado académico cuyo promedio fue de 2.4, valorado en base al desempeño en la prueba diagnóstica, lo que resultó



por debajo de la media esperada. En cuanto a desempeño general del período el 80 % ganaron el período académico. El indicador desempeño de la prueba final el 67 % ganaron la prueba. Esta expresión de resultados, demuestra que la utilización de estrategias didácticas efectivizaron el proceso de aprendizaje.

#### 4. Formulación del problema de investigación

- ¿ De qué manera la aplicación de una secuencia didáctica, con apoyo de GeoGebra, influye en los logros de aprendizaje significativos sobre funciones lineales y cuadráticas alcanzados por estudiantes del Tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel”

#### 5. Variables de estudio

##### 5.1. Variable independiente:

- **Secuencia Didáctica con el apoyo del Software GeoGebra:** Serie ordenada de actividades relacionadas entre sí, que pretende enseñar las formas de aplicación del software matemático GeoGebra, para construir una tarea, o una lección completa basada en la aplicación de este sistema informático.

##### 5.2. Variable dependiente:

- **Logros de Aprendizaje significativo sobre funciones lineales y cuadráticas:** Los resultados o logros de aprendizaje conocidos también como objetivos instructivos son enunciados acerca de lo que se espera que el estudiante sea capaz de: conocer, hacer, y/o capaz de demostrar un proceso de aprendizaje (asignatura, módulo, programa) (Velasquí W. 2011), para el caso de funciones lineales y cuadráticas se espera que el estudiante trabaje y operativice funciones lineales y cuadráticas o función de segundo grado y pueda aplicarlas de manera práctica consolidando un aprendizaje significativo.

#### 6. Objetivos





## 6.1 Objetivo general

- Gestionar logros de aprendizaje significativo, de funciones lineales y cuadráticas, mediante la aplicación de una secuencia didáctica con apoyo del GeoGebra en estudiantes del Tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel”

## 6.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar los conocimientos sobre funciones lineales y cuadráticas que poseen los estudiantes del Tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel”.
- Estructurar una secuencia didáctica sobre ecuaciones lineales y cuadráticas utilizando GeoGebra.
- Implementar la secuencia didáctica mediante el análisis de representaciones gráficas de funciones lineales y cuadráticas generadas con software GeoGebra.
- Evaluar el nivel de logros de aprendizaje significativos alcanzados por los estudiantes del Tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel”.

## 7. Marco teórico

**Logros de aprendizaje:** En el actual sistema educativo nacional se declaran los logros de aprendizaje como la consecución de resultados obtenidos en función de los estándares educativos trazados por esta rectoría, sin embargo los logros de aprendizaje presentan algunas hibridaciones conceptuales, considerando que la educación actual conduce a logros de aprendizajes, y desarrollo de capacidades, competencias, etc.

Para Pizarro y Clark (1998, p. 18) “El rendimiento académico es una medida de la capacidad de respuesta del individuo, que expresa, en forma estimativa, lo que una persona ha aprendido como resultado de un proceso de instrucción o formación.



Por otra parte para evidenciar un rendimiento académico favorable, es necesario entender que para llegar a esta instancia se debe pasar por el cumplimiento y evidencia de logros de aprendizaje significativo, desarrollados mediante procesos didácticos adecuados, mismos que consolidan dicho logro, entonces emerge como consecuencia el rendimiento académico favorable.

Pero esta evidencia de logros de aprendizaje no corresponden únicamente a un desarrollo cognitivo sino que involucran los hábitos, destrezas, habilidades, actitudes, aspiraciones, ideales, intereses, inquietudes, realizaciones, que el estudiante debe adquirir. Es decir un desarrollo integral educativo y formativo que inciden en todas las manifestaciones de su vida, para ello es fundamental evidenciar los logros de aprendizaje, considerada como la propia acción del niño en su relación constante con los elementos que le ayudarán a mejorar su aprendizaje y obtener los logros requeridos.

Jiménez citado por Navarro (2003) en referencia a los logros de aprendizaje, señala que: “Es un nivel de conocimientos demostrado en un área o materia comparado con la norma de edad y nivel académico” (p. 2).

Para Touron (1984) “En términos educativos, el rendimiento es un resultado del aprendizaje, suscitado por la actividad educativa del profesor, y producido en el alumno, aunque es claro que no todo aprendizaje es producto de la acción docente” (p. 284).

### **Diferencias entre el aprendizaje significativo y el aprendizaje memorístico.**

#### **Aprendizaje Significativo:**

- Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Esto quiere decir que en el proceso educativo, es importante considerar lo que el individuo ya sabe de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender (Ausubel, 1983:18). Este proceso tiene lugar si el educando tiene en su estructura cognitiva conceptos, estos son: ideas, proposiciones, estables y definidos, con los cuales la nueva información puede interactuar.



- La característica más importante del aprendizaje significativo es que, produce una interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones (no es una simple asociación), de tal modo que éstas adquieren un significado y son integradas a la estructura cognitiva de manera no arbitraria y sustancial, favoreciendo la diferenciación, evolución y estabilidad de los subsunsores pre-existentes y consecuentemente de toda la estructura cognitiva.

### **Aprendizaje Mecánico:**

El aprendizaje mecánico, contrariamente al aprendizaje significativo, se produce cuando no existen subsunsores adecuados, de tal forma que la nueva información es almacenada arbitrariamente, sin interactuar con conocimientos pre-existentes. "El alumno carece de conocimientos previos relevantes y necesarios para hacer que la tarea de aprendizaje sea potencialmente significativo" (independientemente de la cantidad de significado potencial que la tarea tenga)... (Ausubel, 1983: 37).

### **Condiciones para el aprendizaje significativo.**

Alvarado, Retete (2010) afirman que: "Para que el aprendizaje significativo sea posible, el material debe estar compuesto por elementos organizados en una estructura organizada de manera tal que la partes no se relacionen de modo arbitrario. 'Pero no siempre esta condición es suficiente para que el aprendizaje significativo se produzca, sino es necesario que determinadas condiciones estén presentes en el sujeto' ”:

**Predisposición:** la persona debe tener algún motivo por el cual esforzarse. Ausubel señala dos situaciones frecuentes en la instrucción que anulan la predisposición para el aprendizaje significativo. En primer lugar, menciona que los alumnos aprenden las "respuestas correctas" descartando otras que no tienen correspondencia literal con las esperadas por sus profesores y en segundo lugar, el elevado grado de ansiedad o la carencia de confianza en sus capacidades.



**Ideas inclusivas:** es necesario que el sujeto posee un background que le permita incorporar el nuevo material a la estructura cognitiva.

### **Significatividad y secuenciación de contenidos**

Ausubel distingue entre:

**Significatividad lógica:** es el inherente a un determinado material de enseñanza y se debe a sus características intrínsecas. Y lo encontramos cuando los contenidos pueden relacionarse de manera substancial (no arbitraria) con las ideas correspondientes a la capacidad humana de aprendizaje y a un contexto cultural particular (aquel en donde se produce el aprendizaje)

**Significatividad psicológica:** es relativo al individuo que aprende y depende de sus representaciones anteriores.

Así mismo, señala que es posible al planificar secuencias, garantizar la **significatividad lógica**, pero no la psicológica, porque esta depende de la interactividad áulica y es específica de cada individuo.

Kolb, propone abordar la secuenciación de contenidos estableciendo jerarquías, lo que sería compatible con una interpretación constructivista de la enseñanza y el aprendizaje escolar, ya que tiene en cuenta simultáneamente la estructura interna de los contenidos y de los procesos psicológicos de los alumnos. Pero resulta inconveniente cuando la secuenciación se centra excesivamente en los componentes conceptuales: es necesario dar lugar a otros criterios que apliquen todos los principios del aprendizaje significativo.

### **Teoría de Situaciones Didácticas (TDS).**

Este nuevo paradigma de la didáctica de las matemáticas, nació precisamente cuando el investigador francés Guy Brusseau vislumbró por primera vez la necesidad para la didáctica de utilizar un modelo propio de la actividad matemática, ya que los anteriores modelos no se habían construido para responder a los mismos problemas que se plantea la didáctica Matemática.



(Históricamente se corresponde con las primeras formulaciones de la teoría de situaciones). El “conocimiento Matemático” se identifica con la “situación o juego que modeliza los problemas que sólo dicho conocimiento permite resolver de manera óptima”. La actividad matemática escolar se modeliza a partir de la noción de “situación fundamental”, que es un conjunto de situaciones específicas de conocimiento que permiten engendrar un campo de problemas (que proporciona una buena representación de conocimiento.) El profesor debe imaginar y proponer a los alumnos situaciones matemáticas que ellos puedan vivir, que provoquen la emergencia de genuinos problemas matemáticos y en las cuales el conocimiento en cuestión aparezca como una solución óptima a dichos problemas, con la condición adicional de que dicho conocimiento sea construible por los alumnos.

La Teoría de Situaciones Didácticas (TDS) está sustentada en una concepción constructivista –en el sentido piagetiano del aprendizaje, concepción que es complementada y caracterizada por Brousseau (1986) de esta manera: “El alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como lo hace la sociedad humana. Este saber, fruto de la adaptación del alumno, se manifiesta por respuestas nuevas que son la prueba del aprendizaje.”

De este modo, se podría definir a las estrategias de enseñanza como los procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover aprendizajes significativos (Mayer, 1984; Shuell, 1988; West, Farmer y Wolff, 1991).

El acercamiento a través de la Teoría de las Situaciones ha producido numerosos resultados:

- Primero, al permitir comprender mejor las causas de los fracasos de ciertas sugerencias precipitadamente inferidas de las ciencias vecinas o de ideologías audaces,
- Después, en ingeniería didáctica, modelando los conocimientos de las principales ramas de las matemáticas que se enseñan en la educación básica.



- En metodología, por el desarrollo de conceptos generales del tipo de los que se ha expuesto antes, y por las mejores formas clínicas y estadísticas de confrontación con la contingencia.

Zully Lucía Alfonzo Salgado, en su publicación denominada Didáctica de las funciones lineales y cuadráticas asistida con computadora, determina recogiendo información algunos autores que la secuencia didáctica es la sucesión planificada de las actividades para el logro del aprendizaje. El término secuencia didáctica incluye todas las opciones para concretar la planificación educativa (Obaya y Ponce, 2007). Los elementos de la secuencia didáctica en este trabajo son: ambiente educativo, binomio humano (docente – alumnos), binomio pedagógico (contenido- estrategia), recursos, objetivos, y adicionalmente el apoyo de herramientas como la computadora representa una excelente alternativa para crear un ambiente educativo, que promueva las actitudes de investigación y exploración. El conjunto de elementos, condiciones y recursos en que tiene lugar el proceso enseñanza aprendizaje, conforman el ambiente educativo.

### **Secuencias didácticas**

“Son conjuntos articulados de actividades de aprendizaje y evaluación que con la mediación de un docente, buscan el logro de determinadas metas educativas, considerando una serie de recursos”. (Tobón, et. al. 2010, p.20).

### **GeoGebra**

Software informático que permite realizar construcciones dinámicas, fácilmente exportables a aplicaciones web, en las que podemos manipular las expresiones (geométricas, numéricas, algebraicas o tabulares) y observar la naturaleza de las relaciones y propiedades matemáticas a partir de las variaciones producidas por nuestras propias acciones.

### **APLICACIONES DIDÁCTICAS CON EL USO DE GEOGEBRA**

GeoGebra es un software matemático interactivo libre que está lleno de funcionalidades tendientes a simplificar las construcciones geométricas. Está escrito en Java y por tanto está disponible en múltiples plataformas.



Es un recurso educativo que se utiliza como una herramienta didáctica en la enseñanza de las Matemáticas. Los usuarios pueden hacer construcciones con puntos, segmentos, líneas, cónicas, que pueden ser modificados posteriormente, de manera dinámica; se pueden ingresar ecuaciones y coordenadas directamente. GeoGebra tiene la capacidad de operar con variables vinculadas a números, vectores y puntos; permite hallar derivadas e integrales de funciones y ofrece un amplio repertorio de comandos propios del cálculo, para identificar puntos singulares de una función, como raíces o extremos. Posee cinco características distintivas:

- Sus gráficas son de alta calidad y pueden manipularse de forma simple para aumentar el rendimiento visual.
- En relación a las ecuaciones y el sistema de coordenadas, se cuenta con una gran cantidad de funcionalidades, como por ejemplo, la gráfica de ecuaciones (de una manera muy similar a una graficadora), trazado de tangentes, áreas inferiores, etc.
- Los deslizadores son elementos con un gran potencial, ya que permiten controlar animaciones con una cierta facilidad. Ya sea la rotación de un triángulo, traslación de un punto, homotecia de un segmento, por animación se pueden ilustrar muchísimas propiedades.
- Posee una ventana de Álgebra. Un lugar donde se muestran los valores de todos los objetos de una construcción. Estos se clasifican en tres grupos: objetos libres, son los que han sido construidos sin depender de otros; objetos dependientes, son aquellos que total o parcialmente dependen de otros objetos; y objetos auxiliares, que son aquellos que el usuario define como tales.
- Un applet de GeoGebra permite la construcción, manipulación y visualización de las figuras a través de las páginas web.

### Categorías de análisis e indicadores

VARIABLES	CATEGORIAS	INDICADORES
	<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aprendizajes esperados</li></ul>
	<b>Conocimientos (Saber)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hechos: Aplicaciones lineales y cuadráticas utilizando software GeoGebra</li><li>• Conceptos: Ecuaciones lineales y cuadráticas</li><li>• Sistemas Conceptuales: Resolución de</li></ul>



<b>SECUENCIA DIDÁCTICA CON APOYO DE SOFTWARE GEOGEBRA</b>		problemas basados en fundamentos teóricos matemáticos.
	<b>Habilidades (Saber Hacer)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Métodos: Método activo</li><li>• Técnicas: Informáticas</li><li>• Procedimientos: Aplicación del software</li><li>• Estrategias: Resolución de problemas</li></ul>
	<b>Actitudes (Saber Ser)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Valores</li><li>• Normas</li><li>• Actitudes</li></ul>
	<b>Evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Logros de aprendizaje: Resolución de problemas de funciones lineales y cuadráticas aplicando software libre GeoGebra</li></ul>
<b>LOGROS DE APRENDIZAJE</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Resuelve ecuaciones lineales y cuadráticas.</li><li>• Resuelve gráficamente sistemas de ecuaciones lineales y cuadráticas.</li><li>• Utiliza propiedades para comprobar resultados.</li><li>• Encuentra restricciones y el conjunto solución de una función objetivo.</li><li>• Comprende lo que es una función.</li><li>• Determina dominios y valores funcionales.</li><li>• Reconoce y representa funciones con tablas, gráficos, enunciados y ley de asignación.</li><li>• Identifica transformaciones adecuadas para graficar funciones.</li><li>• Maneja con criterio el conocimiento sobre funciones para modelizar problemas.</li><li>• Evalúa los resultados obtenidos y los procesos matemáticos elaborados en los ejercicios y problemas resueltos.</li></ul>

## 8. Metodología

### Enfoque y diseño de investigación

La investigación tiene un enfoque mixto y un diseño cuasi experimental con pre y pos-test a dos grupos, uno experimental y otro de control. Al grupo experimental se le aplicará la propuesta y al grupo de control se le impartirá la clase sin intervención. Se aplicará, además, un cuestionario de opiniones de los alumnos sobre la implementación de la secuencia didáctica y la aplicación del software GeoGebra para el análisis de representaciones gráficas de las funciones lineales y cuadráticas.





## **Participantes.**

### **Universo de estudio.**

Estudiantes de los Terceros años de Bachillerato General Unificado paralelos A y B de la Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel” de la ciudad de Machala, provincia de El Oro, un total de 55 estudiantes, 28 y 27 estudiantes del Tercero de Bachillerato A y B, respectivamente.

### **Muestra:**

La muestra estará constituida por todo el universo.

### **Procedimiento**

1. Para diagnosticar los conocimientos y destrezas sobre funciones lineales y cuadráticas que poseen los estudiantes del Tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel” se realizará una evaluación diagnóstica de aprendizajes, a los dos grupos de estudio.
2. El diseño de la secuencia didáctica sobre ecuaciones lineales y cuadráticas utilizando GeoGebra, se conseguirá mediante una revisión bibliográfica y comparativa. Se indagará sobre la información recopilada para la construcción de un referente pedagógico-didáctico que servirá como fundamento de la propuesta.
3. La implementación de la secuencia didáctica como estrategia metodológica se realizará mediante la aplicación de talleres colaborativos con los estudiantes en la que se pondrá a prueba la propuesta, en el grupo de intervención.
4. La evaluación del nivel de logros de aprendizajes significativos y destrezas alcanzadas por los estudiantes del Tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel” se realizará mediante la comparación de las evaluaciones cualitativas y cuantitativas además de la aplicación de una evaluación final de aprendizajes a los dos grupos de estudio.



### **Descripción de la propuesta de intervención.**

La aplicación de una secuencia contempla el aprovechamiento de los recursos visuales aportados por el software GeoGebra para que el estudiante logre el desarrollo de aprendizajes significativos a partir de la identificación y análisis de nociones básicas tales como: la recta tangente, puntos de corte, intercepto, monotonía, punto vértice, concavidad, dominio, rango.

La implementación de la propuesta tiene como propósito principal promover la adquisición de aprendizajes significativos en el proceso de enseñanza - aprendizaje de los estudiantes que cursan el Tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel” mediante la aplicación de secuencias didácticas apoyado en el uso de un software informático para representar funciones lineales y cuadráticas y que servirán para analizar minuciosamente la identificación de puntos de corte, intercepto, punto vértice y demás características de relevante interés.

En estas secuencias se trabajará el concepto de función lineal y función cuadrática, mediante su representación gráfica y algebraica. Los alumnos trabajarán con la ecuación de la recta y su representación gráfica, la ecuación de la parábola, mediante diferentes situaciones y ejercicios. Se propone el uso del programa GeoGebra para que grafiquen las funciones propuestas en cada actividad con el propósito de analizar representaciones de funciones para realizar estimaciones, anticipaciones y generalizaciones.

El desarrollo de la propuesta fomentará la creación de grupos de aprendizaje colaborativo (G.A.C), la discusión, el intercambio entre pares, la autonomía de los alumnos y permitirá el rol del docente como orientador y facilitador del trabajo. Estimulará además el análisis crítico de la información generada por el software GeoGebra, la evaluación y validación, el procesamiento, la jerarquización, la crítica y la interpretación de las gráficas de las funciones lineales y cuadráticas.

### **Técnicas e instrumentos de recolección de información**

**Prueba diagnóstica de conocimientos previos.-** se utilizará con el propósito de identificar los conocimientos básicos que poseen los estudiantes referentes a



las funciones lineales y cuadráticas contempladas en los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación del Ecuador de acuerdo a la Reforma del año 2010. Se preparará un cuestionario, sobre los conocimientos previos que el estudiante tiene como requisito para pasar a la zona de desarrollo próximo.

**Talleres colaborativos con los actores.-** Esta metodología será utilizada en la implementación y evaluación de la propuesta con la finalidad de determinar su incidencia en el desarrollo de aprendizajes significativos por parte de los estudiantes del Tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel”.

**Evaluación de la propuesta.** -Se aplicará a todos los estudiantes del Tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel” en el periodo lectivo 2015-2016, una evaluación mediante cuestionarios de conceptos sobre funciones lineales y cuadráticas para verificar el nivel de logros de aprendizajes significativos y destrezas alcanzadas durante el proceso de la implementación de la secuencia.

**Percepción de los estudiantes sobre el valor de la propuesta.-** Se utilizará la técnica de la encuesta que será aplicada a los estudiantes luego de la implementación de la propuesta didáctica con el objetivo de evaluar de forma general la propuesta.

## 1. Esquema tentativo

### INTRODUCCIÓN

Antecedentes

Planteamiento del problema

Justificación

### CAPÍTULO 1: REVISIÓN TEÓRICA

1.1. Constructivismo

1.1.1. Aprendizajes significativos

1.1.2. Condiciones requeridas para el aprendizaje significativo

1.1.3. Diferencias fundamentales entre aprendizaje significativo y memorístico



- 1.2. Secuencias Didácticas
  - 1.2.1. Metodología del diseño e implementación de la Secuencia didáctica
  - 1.2.2. Aspectos generales
  - 1.2.3. Actividades Didácticas
  - 1.2.4. GeoGebra.
  - 1.2.5. Aplicación de GeoGebra en la representación de funciones lineales y cuadráticas.
- 1.3. Indicadores de logro de aprendizaje de la función lineal y cuadrática.
  - 1.3.1.1. Función Lineal
  - 1.3.1.2. Función Cuadrática
  - 1.3.1.3. Representación gráfica de las funciones lineales y cuadráticas a partir de sus puntos característicos.

## **CAPÍTULO 2: LA PROPUESTA**

- 2.1. Tema
- 2.2. Justificación
- 2.3. Objetivos
- 2.4. Estructura de la Secuencia Didáctica
- 2.5. Implementación y Evaluación de la Secuencia Didáctica

## **CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA**

- 3.1. Tipo de investigación
- 3.2. Beneficiarios
- 3.3. Universo de estudio.
- 3.4. Estimación del tamaño de la muestra
- 3.5. Métodos y técnicas de recolección de información
- 3.6. Instrumentos de recolección de información.
- 3.7. Elaboración, implementación y evaluación de la propuesta.

## **CAPÍTULO 4: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

- 4.1. Tabulación de la información
- 4.2. Análisis y Discusión de los resultados

## **CONCLUSIONES**

## **RECOMENDACIONES**



**BIBLIOGRAFÍA**

**ANEXOS**

## 2. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	ABRIL 2015	MAYO 2015	JUNIO 2015	JULIO 2015	AGOSTO 2015	SEPTIEMBRE 2015	OCTUBRE 2015	NOVIEMBRE 2015	DICIEMBRE 2015	ENERO 2016	FEBRERO 2016	MARZO 2016
Diagnóstico situacional de la forma de enseñar y aprender en condiciones actuales.	xxxx											
Análisis de información para construir la propuesta.		xxxx										
Preparación fase de recolección de información. Construcción propuesta y fundamentación teórica de la misma.			xxxx	xxxx	xxxx							
Aplicación y validación propuesta. Recolección, Procesamiento y análisis de datos.						xxxx	xxxx	xxxx				
Discusión de resultados. Conclusiones y recomendaciones.									xxxx	xxxx	xxxx	
Edición final, Presentación del informe de investigación.												xxxx

## 3. Recursos

El presente proyecto de Tesis será totalmente financiado por el Investigador.

### a. Talento humano:

- Autor del proyecto.
- Docente tutor de la Tesis de Grado.
- Autoridades, docentes y estudiantes de la UNEPHEM.

**b. Recursos materiales:**

<b>RECURSOS MATERIALES</b>	<b>COSTO (\$ UDS)</b>
Elaboración del diseño	70,00
Materiales de oficina (resmas de papel, esferográficos, marcadores, etc.)	30,00
Textos	50,00
Capacitación en el uso de GeoGebra	250,00
Pago de Internet	80,00
Movilización	200,00
Elaboración del primer borrador de Tesis	120,00
Elaboración del segundo borrador de Tesis	120,00
Empastado de la Tesis	50,00
Imprevistos	90,00
<b>Total</b>	<b>1060,00</b>

**c. Recursos institucionales:**

- Aulas de clase
- Biblioteca de la institución educativa
- Autorización de la institución educativa
- Consentimiento informado

**3. Referencias Bibliográficas**

AUSUBEL, D. (23 de Septiembre de 2012). <http://www.iprojazz.cl>. Recuperado el 14 de Junio de 2015, de [http://www.iprojazz.cl/intranet\\_profesor/pdf](http://www.iprojazz.cl/intranet_profesor/pdf)

BARRIGA, F. (2010). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México : McGraw Hill .



Ecuador, M. d. (2012). Estándares de Calidad Educativa . Quito : Ministerio de Educación .

GÓMEZ, M. (14 de Mayo de 2009). [www.uanm.es](http://www.uanm.es). Recuperado el 14 de Junio de 2015, de <https://www.uam.es/personalpdi/stmariacurso/matemáticas>

GUEVARA, C. (2008). Propuesta Didáctica para lograr aprendizaje significativo . México : Aatoria .

LAKATOS. (14 de Junio de 2005). [www.andragogy.org](http://www.andragogy.org) . Recuperado el 20 de Junio de 2015, de <http://www.andragogy.org/cursos/00279/temario.pdf>

MARTINEZ, J. (2006). Aporpoiación del Concepto Función, usando Software GeoGebra . México : Limusa .

PLANCHART, H. &. (1998). Graphing of discrete function vs continuos case studyin proceeding. Raleigh : PNEMA ..

SABI, J. (2005). Secuencia Didáctica para la enseñanza de la función lineal con GeoGebra.





**Anexo 3. Instrumento de evaluación diagnóstica**

	<p><b>UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR "HERMANO MIGUEL"</b></p>	<p><b>INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA</b></p>	<p>Página 177 de 192</p>
--	--	---	--------------------------

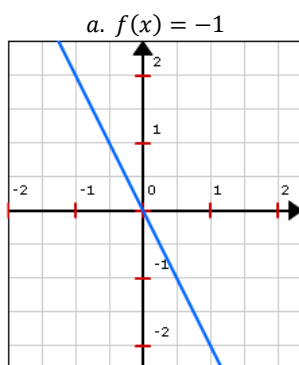
Nivel: Bachillerato	Área: Matemáticas	Asignatura: Matemáticas	Año Lectivo:
Curso: Tercero de Bachillerato	Paralelos: A, B	Quimestre: Primero	2016-2017
Docente: Dr. Quím. Ind. Richar Calderón		Bloque Curricular 1: Álgebra y funciones	
<p><b>INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACION:</b></p> <p>Expresa enunciados simples en lenguaje matemático</p> <p>Distingue las distintas clases de funciones lineales</p> <p>Identifica una función lineal, por su gráfica y por su expresión analítica.</p> <p>Utiliza las funciones lineales y su representación gráfica para analizar y expresar situaciones de la vida cotidiana.</p> <p>Representa gráficamente funciones cuadráticas e identifica con las parábolas.</p> <p>Reconoce los distintos tipos de parábolas a partir del valor de los coeficientes de la función cuadrática.</p> <p>Determina los elementos de la función cuadrática: Puntos de corte, vértice, eje de simetría.</p> <p>Utiliza las funciones cuadráticas y su representación gráfica para analizar y expresar situaciones de la vida cotidiana.</p>			
<b>ESTUDIANTE:</b>			Fecha: ...../...../2016

<b>DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>										
1. Expresar enunciados simples en lenguaje matemático (algebraico) para resolver problemas.										
<b>ITEMS</b>	<b>VALOR</b>									
<p>1. <b>Expresa las siguientes oraciones del lenguaje común al lenguaje algebraico. (2 dif)</b></p> <table border="0" data-bbox="201 1384 1203 1585"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Lenguaje común</b></td> <td style="text-align: center;"><b>Lenguaje algebraico</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>El cubo de un número más el triple del cuadrado de dicho número.</td> <td>.....</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">2</td> </tr> <tr> <td>Las dos Terceras partes de un número disminuido en cinco son igual a 16.</td> <td>.....</td> </tr> </table>	<b>Lenguaje común</b>	<b>Lenguaje algebraico</b>		El cubo de un número más el triple del cuadrado de dicho número.	.....	2	Las dos Terceras partes de un número disminuido en cinco son igual a 16.	.....		
<b>Lenguaje común</b>	<b>Lenguaje algebraico</b>									
El cubo de un número más el triple del cuadrado de dicho número.	.....	2								
Las dos Terceras partes de un número disminuido en cinco son igual a 16.	.....									
<b>DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>										
<p>1. Elaborar modelos matemáticos sencillos como funciones en la solución de problemas.</p> <p>2. Representar funciones lineales, cuadráticas y definidas a trozos, mediante funciones de los dos tipos mencionados, por medio de tablas, gráficas, una ley de asignación y ecuaciones algebraicas. (P)</p> <p>3. Calcular la pendiente de una recta si se conocen dos puntos de dicha recta. (C, P)</p> <p>4. Evaluar una función en valores numéricos y simbólicos. (P)</p> <p>5. Determinar la ecuación de una recta, dados dos parámetros (dos puntos, o un punto y la pendiente. (P)</p>										
<b>ITEMS</b>	<b>VALOR</b>									
<p>1. <b>Completa el texto colocando cada palabra o número en el lugar correspondiente. (4 dif)</b></p> <p>(0, 7) (7, 0) origen afín constante paralela perpendicular</p>										

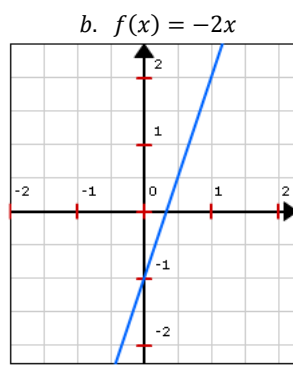


- a. La expresión  $y = 4$  es una función lineal constante. Su representación gráfica es una línea recta \_\_\_\_\_ al eje de las  $x$ .
- b. La expresión  $y = 2x$  es una función lineal de proporcionalidad. Su representación gráfica es una línea recta que pasa por el \_\_\_\_\_ de coordenadas.
- c. La expresión  $y = 5x + 7$  es una función lineal \_\_\_\_\_. Su representación gráfica es una línea recta que pasa por el punto \_\_\_\_\_. Su pendiente es 5 y su ordenada en el origen es 7.

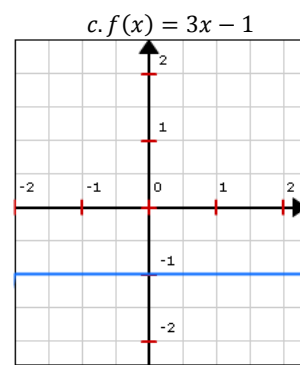
2. Coloca dentro de cada paréntesis el literal que corresponda a la expresión analítica representada en cada gráfica. (3 dif)



( )



( )



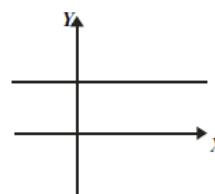
( )

3. Coloca dentro del paréntesis el literal que corresponda a cada generalidad. (3 dif)

**Generalidad**

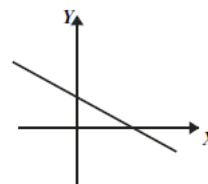
- a. Si  $m > 0$ , la función es creciente, es decir, cuando  $x$  aumenta, también lo hace  $y$ .

**Gráfica**



( )

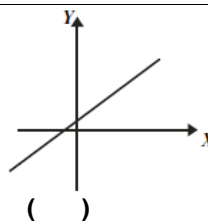
- b. Si  $m < 0$ , la función es decreciente, es decir, cuando  $x$  aumenta,  $y$  disminuye.



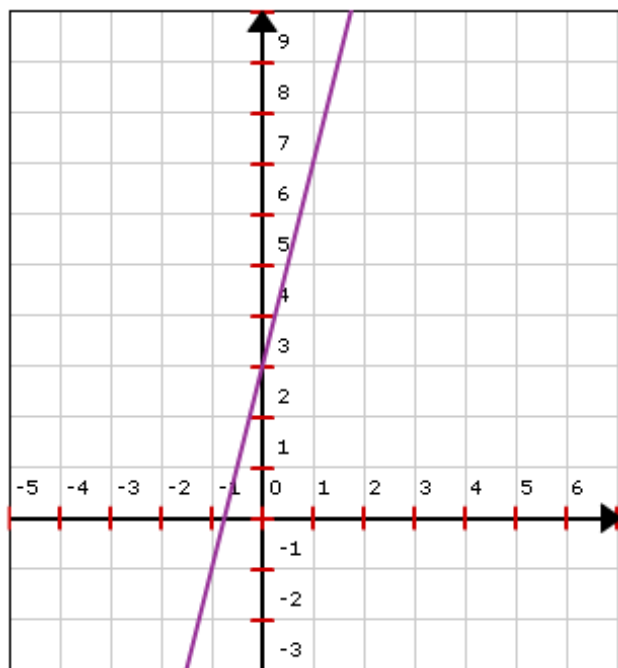
( )



c. Si  $m = 0$ , se tiene una función constante.



4. La recta cuya gráfica se ha representado pasa por el punto  $(0, 3)$  y por el punto  $(1, 7)$ . Halla su expresión analítica o ecuación. **(3 dif)**



5. Resuelva el siguiente problema. **(3 dif)**

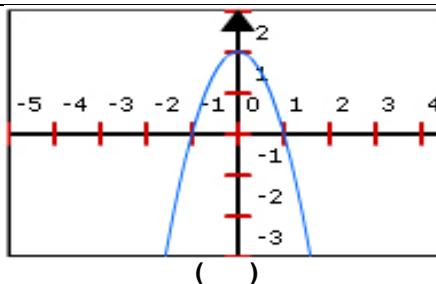
Un hombre recibe \$120 por 3 horas de trabajo. Expresa el sueldo  $S$  (en dólares) en términos del tiempo  $t$  (horas).



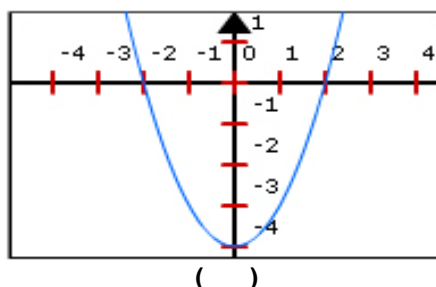
<b>DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>	
<p>1. Reconocer la gráfica de una función cuadrática como una parábola a través del significado geométrico de los parámetros que la definen. (P)</p> <p>2. Comprender que el vértice de una parábola es un máximo o un mínimo de la función cuadrática cuya gráfica es la parábola. (C)</p> <p>3. Determinar las intersecciones de una parábola con el eje horizontal a través de la solución de la ecuación cuadrática <math>f(x)=0</math>, donde <math>f</math> es la función cuadrática cuya gráfica es la parábola. (P)</p> <p>4. Identificar la intersección gráfica de una parábola y una recta como solución de un sistema de dos ecuaciones: una cuadrática y otra lineal. (C, P)</p> <p>5. Reconocer problemas que pueden ser modelados mediante funciones cuadráticas (ingresos, tiro parabólico, etc.), identificando las variables significativas presentes en los problemas y las relaciones entre ellas. (M)</p> <p>6. Resolver problemas mediante modelos cuadráticos. (P, M)</p>	
<b>ITEMS</b>	<b>VALOR</b>
<p>1. <b>Coloca dentro de cada paréntesis el literal que corresponda a la expresión analítica representada en cada gráfica. (3 dif)</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Función cuadrática</b></p> <p>a. <math>f(x) = x^2 - 4</math></p> <p style="text-align: center;"><b>Gráfica de la función cuadrática</b></p> <div style="text-align: center;"> <p>( )</p> </div>	19



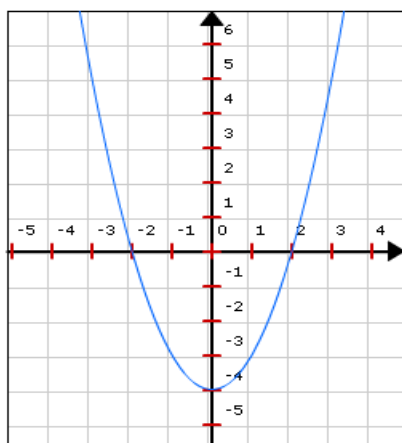
b.  $f(x) = x^2 - 2x + 1$



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

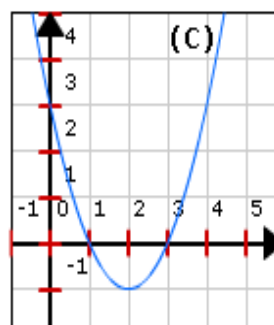
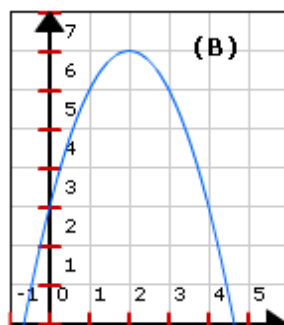
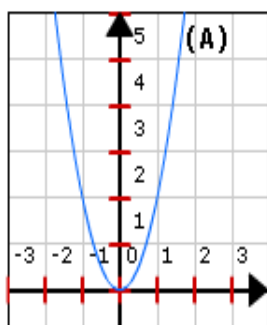


2. Observa la gráfica de la parábola  $f(x) = x^2 - 4$  y encierra las opciones correctas. (2 dif)



- A. Tiene la abscisa de vértice en el punto (0, 0).
- B. La parábola es creciente en todo su recorrido.
- C. Tienes dos puntos de corte con el eje de abscisas.
- D. La abertura de sus ramas la tiene con orientación hacia abajo

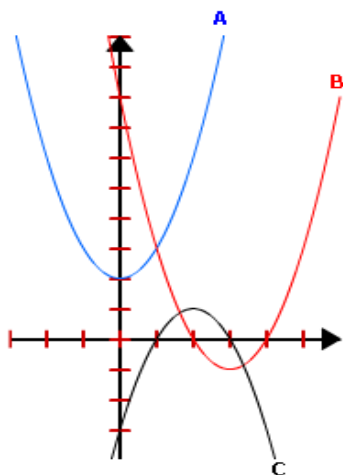
3. Observa las parábolas y coloca dentro de los paréntesis V si es verdadero o una F si es falso según corresponda. (4 dif)





- A. El punto (0, -1) es el vértice de la parábola B. ( )
- B. La parábola A es simétrica respecto del eje ordenada. ( )
- C. Las parábolas B y C tienen los mismos puntos de corte con el eje x. ( )
- D. Las parábolas A y C tienen la abertura orientada hacia arriba. ( )

4. **Observa las parábolas y coloca dentro de los paréntesis verdadero o falso según corresponda. (4 dif)**



- Las parábolas B y C cortan en dos puntos al eje de las abscisas ( )
- Las parábolas B y C tienen igual signo de coeficiente. ( )
- Las parábolas A y C cortan al eje de ordenadas en un punto. ( )
- Las parábolas A y B tienen la abertura con la misma orientación. ( )

5. **Resuelva el siguiente problema. (6 dif)**

Un jardín rectangular de 10 m de largo por 18 m de ancho está rodeado por un camino de arena uniforme. Halla la anchura de dicho camino si se sabe que el área del jardín más el área del camino es 240 m<sup>2</sup>.




TOTAL DE DIFICULTADES	37
Valor de cada dificultad: 0,2703	/10

ELABORADO	VALIDADO	VISTO BUENO
<b>DOCENTE:</b> Dr. Quím. Ind. Richar Calderón	<b>DIRECTOR/A DE ÁREA:</b>	<b>VICERRECTOR/A:</b>
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha: 07/11/2016	Fecha: 07/11/2016	Fecha: 07/11/2016



**Anexo 4. Instrumento de evaluación final**

	<b>UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR "HERMANO MIGUEL"</b>	<b>INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN FINAL</b>
---	---	--

Nivel: Bachillerato	Área: Matemáticas	Asignatura: Matemáticas	Año Lectivo:
Curso: Tercero de Bachillerato	Paralelos: A, B	Quimestre: Primero	2016-2017
Docente: Dr. Quím. Ind. Richar Calderón		Bloque Curricular 1: Álgebra y funciones	
<b>INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN:</b> Expresa enunciados simples en lenguaje matemático Distingue las distintas clases de funciones lineales Identifica una función lineal, por su gráfica y por su expresión analítica. Utiliza las funciones lineales y su representación gráfica para analizar y expresar situaciones de la vida cotidiana. Representa gráficamente funciones cuadráticas e identifica con las parábolas. Reconoce los distintos tipos de parábolas a partir del valor de los coeficientes de la función cuadrática. Determina los elementos de la función cuadrática: Puntos de corte, vértice, eje de simetría. Utiliza las funciones cuadráticas y su representación gráfica para analizar y expresar situaciones de la vida cotidiana.			
ESTUDIANTE:			Fecha: ...../...../2016

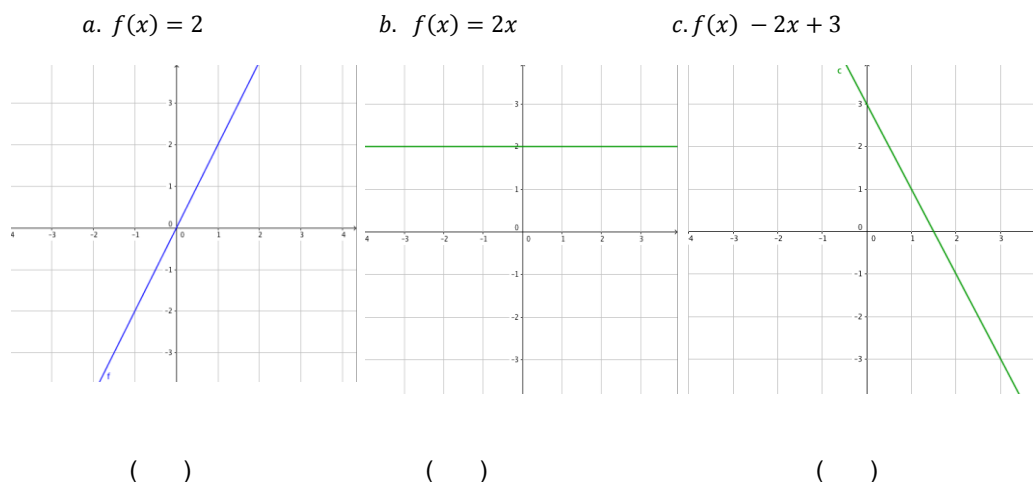
DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO		
1. Expresar enunciados simples en lenguaje matemático (algebraico) para resolver problemas.		
ITEMS	VALOR	
2. <b>Expresa las siguientes oraciones del lenguaje común al lenguaje algebraico. (2 dif)</b>		
<b>Lenguaje común</b>	<b>Lenguaje algebraico</b>	
El cuadrado de un número más el triple de dicho número	.....	2
La suma de dos números consecutivos	.....	

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO		
1. Elaborar modelos matemáticos sencillos como funciones en la solución de problemas.		
2. Representar funciones lineales, cuadráticas y definidas a trozos, mediante funciones de los dos tipos mencionados, por medio de tablas, gráficas, una ley de asignación y ecuaciones algebraicas. (P).		
3. Calcular la pendiente de una recta si se conocen dos puntos de dicha recta. (C, P)		
4. Evaluar una función en valores numéricos y simbólicos. (P)		
5. Determinar la ecuación de una recta, dados dos parámetros (dos puntos, o un punto y la pendiente). (P)		
ITEMS	VALOR	
6. <b>Completa el texto colocando cada palabra o número en el lugar correspondiente. (4 dif)</b>		
<i>recta (0, 2) (2, 0) origen positiva constante decreciente creciente lineal</i>		



- a. La expresión  $y = 2x$  es una función lineal que pasa por el \_\_\_\_\_. Su representación gráfica es una línea\_\_\_\_\_.
- b. La expresión  $y = -3x$  es una función\_\_\_\_\_. Su representación gráfica es una línea recta\_\_\_\_\_.
- c. La expresión  $y = 3x + 2$  es una función lineal. Su pendiente es\_\_\_\_\_ y corta al eje de la ordenada en el punto\_\_\_\_\_.

7. Coloca dentro de cada paréntesis el literal que corresponda a la expresión analítica representada en cada gráfica. (3 dif)



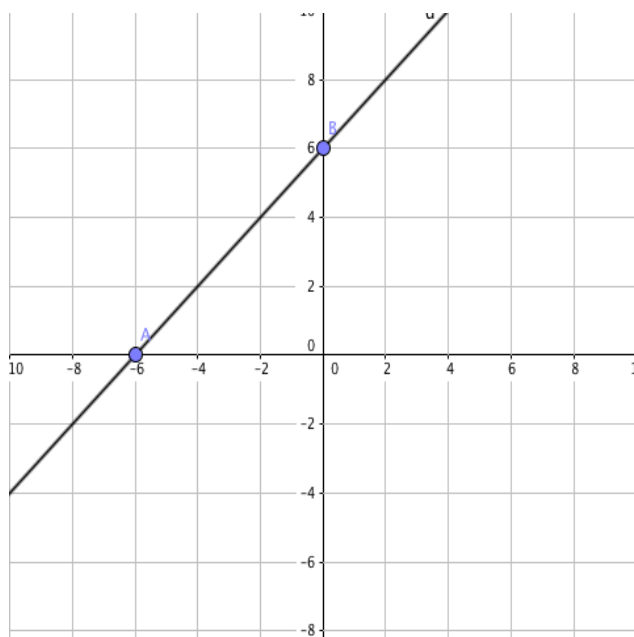
8. Coloca dentro del paréntesis el literal que corresponda a cada generalidad. (3 dif)

Generalidad	Gráfica
<p>a. Si <math>m</math> es positivo, la función es creciente, es decir, cuando <math>x</math> aumenta, también lo hace <math>y</math>.</p>	 ( )
<p>b. Si <math>m</math> es negativo, la función es decreciente, es decir, cuando <math>x</math> aumenta, <math>y</math> disminuye.</p>	 ( )
<p>c. Si <math>m</math> es igual a cero, se tiene una función constante.</p>	 ( )





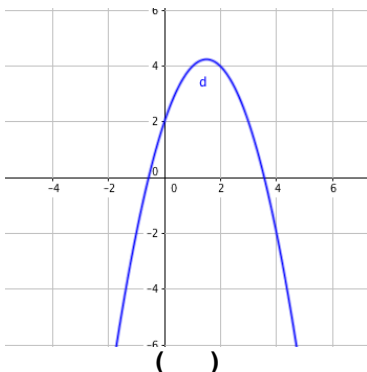
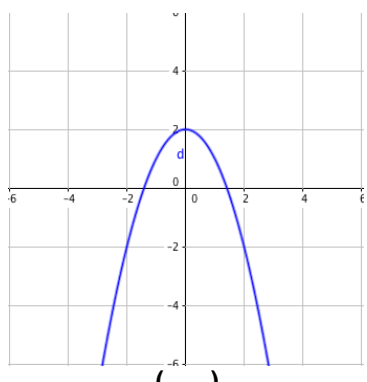
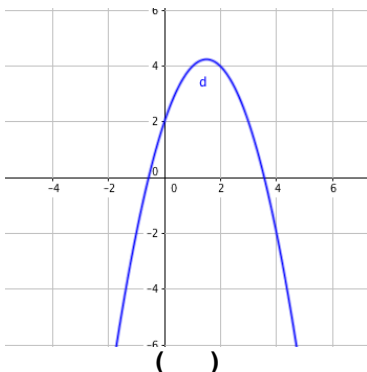
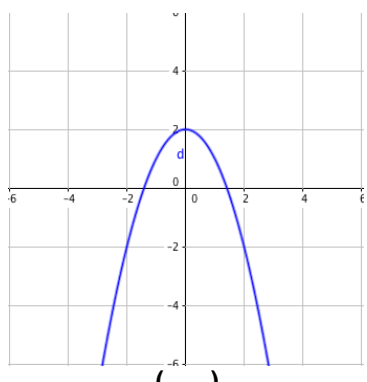
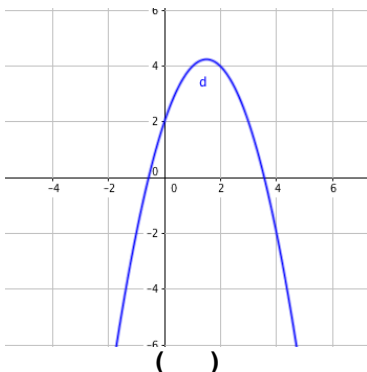
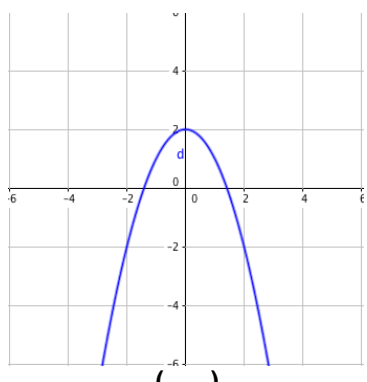
9. La recta cuya gráfica se ha representado pasa por el punto  $(0, 6)$  y por el punto  $(-6, 0)$ . Halla su expresión analítica o ecuación. **(3 dif)**

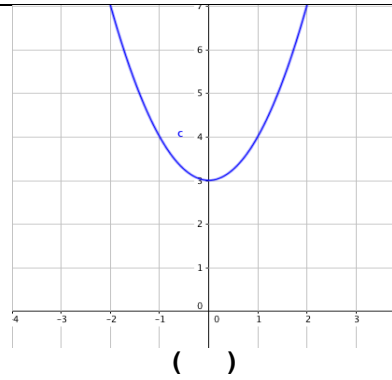


10. Resuelva el siguiente problema. **(3 dif)**

Si un hombre recibe \$2000 por pintar completamente 5 casas. Expresa el pago  $P$  (en dólares) en términos de número de casas  $N$ .

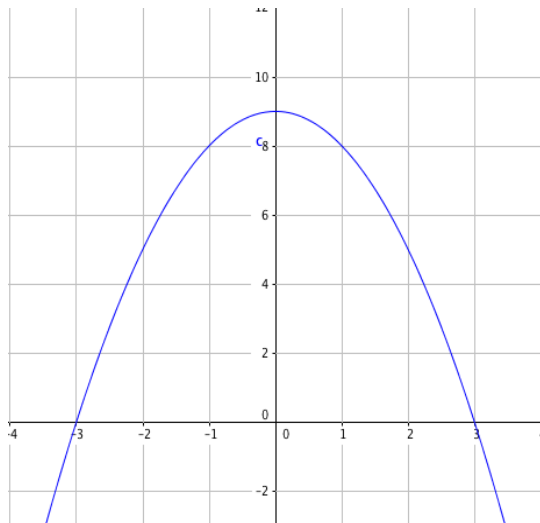


DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO									
1. Reconocer la gráfica de una función cuadrática como una parábola a través del significado geométrico de los parámetros que la definen. (P) 2. Comprender que el vértice de una parábola es un máximo o un mínimo de la función cuadrática cuya gráfica es la parábola. (C) 3. Determinar las intersecciones de una parábola con el eje horizontal a través de la solución de la ecuación cuadrática $f(x)=0$ , donde $f$ es la función cuadrática cuya gráfica es la parábola. (P) 4. Identificar la intersección gráfica de una parábola y una recta como solución de un sistema de dos ecuaciones: una cuadrática y otra lineal. (C, P) 5. Reconocer problemas que pueden ser modelados mediante funciones cuadráticas (ingresos, tiro parabólico, etc.), identificando las variables significativas presentes en los problemas y las relaciones entre ellas. (M) Resolver problemas mediante modelos cuadráticos. (P, M)									
ITEMS	VALOR								
<p>6. Coloca dentro de cada paréntesis el literal que corresponda a la expresión analítica representada en cada gráfica. (3 dif)</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 50%;"> <b>Función cuadrática</b> </td> <td style="text-align: center; width: 50%;"> <b>Gráfica de la función cuadrática</b> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>a. <math>f(x) = x^2 + 3</math></p> </td> <td style="text-align: center;">  </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>b. <math>f(x) = -x^2 + 3x + 2</math></p> </td> <td style="text-align: center;">  </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>c. <math>f(x) = -x^2 + 2</math></p> </td> <td></td> </tr> </table>	<b>Función cuadrática</b>	<b>Gráfica de la función cuadrática</b>	<p>a. <math>f(x) = x^2 + 3</math></p>		<p>b. <math>f(x) = -x^2 + 3x + 2</math></p>		<p>c. <math>f(x) = -x^2 + 2</math></p>		<p>19</p>
<b>Función cuadrática</b>	<b>Gráfica de la función cuadrática</b>								
<p>a. <math>f(x) = x^2 + 3</math></p>									
<p>b. <math>f(x) = -x^2 + 3x + 2</math></p>									
<p>c. <math>f(x) = -x^2 + 2</math></p>									



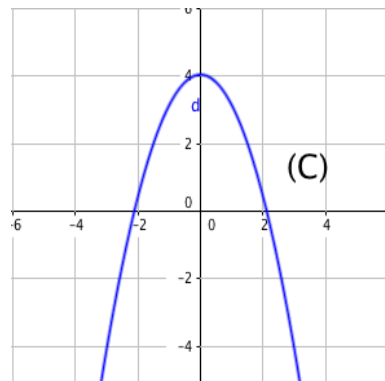
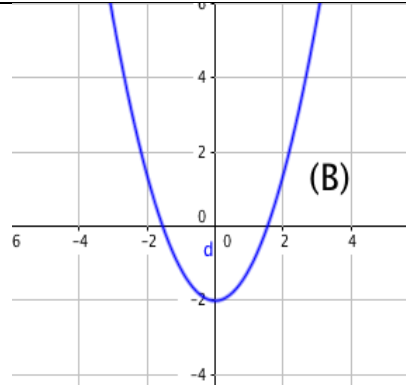
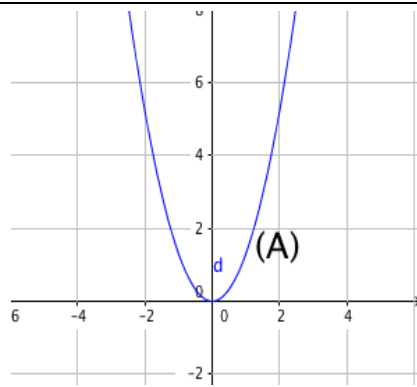
( )

7. Observa la gráfica de la parábola  $f(x) = -x^2 + 9$  y encierra las opciones correctas. (2 dif)

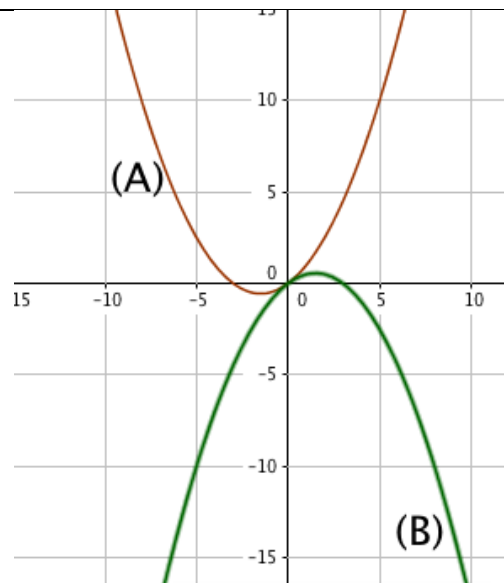


- A. La parábola tiene su vértice en el punto (0.9).
- B. La parábola es creciente en todo su recorrido.
- C. El punto máximo de la parábola es el vértice de la parábola.
- D. La abertura de sus ramas la tiene con orientación hacia arriba.

8. Observa las parábolas y coloca dentro de los paréntesis V si es verdadero o una F si es falso según corresponda. (4 dif)



- a. El punto  $(0, 0)$  es el vértice de la parábola A. ( )
  - b. La parábola B tiene un punto de corte con el eje de x. ( )
  - c. Las parábolas B y C tienen los mismos puntos de corte con el eje x. ( )
  - d. Las parábolas A y C tienen la abertura orientada hacia arriba. ( )
9. **Observa las parábolas y coloca dentro de los paréntesis verdadero o falso según corresponda. (4 dif)**



Las parábolas A y B cortan en dos puntos al eje de las abscisas ( ).  
 Las parábolas A y B tienen igual signo de coeficiente a. ( )  
 Las parábolas A y B se cortan en un punto. ( )  
 Las parábolas A y B tienen la abertura con la misma orientación. ( )

10. Resuelva el siguiente problema. (6 dif)

Para cercar una finca rectangular de 750 m<sup>2</sup> se han utilizado 110 m de malla. Calcula las dimensiones de la finca.



TOTAL DE DIFICULTADES	39
Valor de cada dificultad: 0, 2564	/10

ELABORADO	VALIDADO	VISTO BUENO
DOCENTE: Dr. Quím. Ind. Richar Calderón	DIRECTOR/A DE ÁREA:	VICERRECTOR/A:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha: 14/11/2016	Fecha: 14/11/2016	Fecha: 14/11/2016



**Anexo 5. Encuesta de percepción**

	<p><b>UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR "HERMANO MIGUEL"</b></p>	<p><b>ENCUESTA DE PERCEPCIÓN</b></p>
---	--	--------------------------------------

<p>Nivel: Bachillerato</p>	<p>Área: Matemáticas</p>	<p>Asignatura: Matemáticas</p>	<p>Año Lectivo:</p>
<p>Curso: Tercero de Bachillerato</p>	<p>Paralelos: A</p>	<p>Quimestre: Primero</p>	<p>2016-2017</p>
<p>Docente: Dr. Quím. Ind. Richar Calderón Z.</p>		<p>Bloque Curricular 1: Álgebra y funciones</p>	

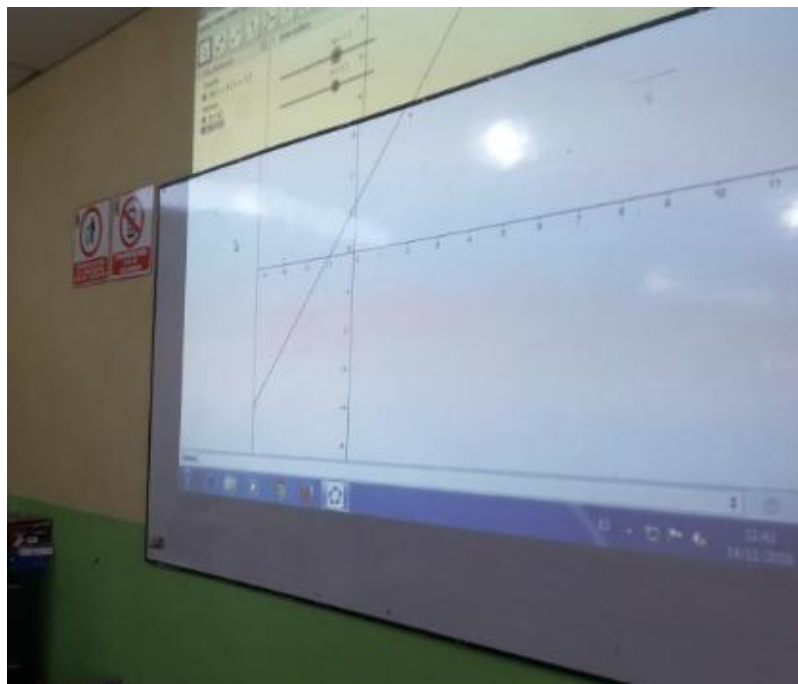
<p style="text-align: center;"><b>CONTESTE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS</b></p>
<p>1.- Su nivel de satisfacción con respecto al uso de secuencias didácticas apoyadas en GeoGebra en su proceso de aprendizaje es:</p> <p>Muy satisfactorio ( ) Satisfactorio ( ) Poco Satisfactorio ( ) Nada satisfactorio ( )</p>
<p>2.- ¿Le gustaría que su profesor utilice más seguido secuencias didácticas para impartir sus clases?</p> <p>Si ( ) No ( )</p>
<p>3.- ¿Cree usted que mejoró su nivel de aprendizaje con el uso de las secuencias didácticas?</p> <p>Si ( ) No ( )</p>
<p>4.- ¿Ha trabajado anteriormente con un software como apoyo para el aprendizaje de la matemática?</p> <p>Si ( ) No ( )</p>
<p>5.- Valore del 1 al 10 las siguientes destrezas que usted cree que mejoraron al utilizar las secuencias didácticas. Considere 1 el menor valor y 10 el mayor valor.</p> <p>Destrezas conceptuales ( )</p> <p>Destrezas d modelización ( )</p> <p>Destrezas procedimentales ( )</p>
<p>6.- ¿Considera usted que el lenguaje empleado en la secuencia didáctica es claro, preciso y sencillo?</p> <p>Siempre ( ) Casi siempre ( ) Algunas veces ( ) Nunca ( )</p>
<p>7) ¿Considera usted que las actividades propuestas en la secuencia didáctica empleadas en el aprendizaje de las funciones lineales y cuadráticas fue relevante?</p>



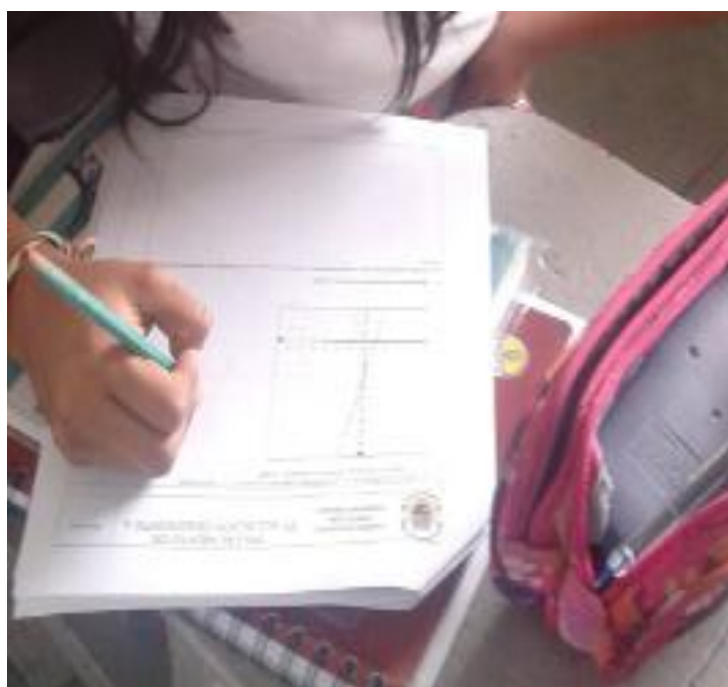
<p>Siempre ( )    Casi siempre ( )    Algunas veces ( )    Nunca ( )</p>
<p>8.- ¿Cree usted que trabajar con el apoyo de la secuencia didáctica ayudó a lograr los objetivos de aprendizaje propuestos para el tema?</p>
<p>Siempre ( )    Casi siempre ( )    Algunas veces ( )    Nunca ( )</p>
<p>9.- ¿Considera usted que el aprendizaje de las funciones lineales y cuadráticas con el empleo de secuencias didácticas fue dinámico y atractivo?</p>
<p>Siempre ( )    Casi siempre ( )    Algunas veces ( )    Nunca ( )</p>
<p>10.- Las actividades de apertura de las secuencias didácticas le ayudaron a activar conocimientos previos.</p>
<p>Siempre ( )    Casi siempre ( )    Algunas veces ( )    Nunca ( )</p>
<p>11.- Las actividades de desarrollo de las secuencias didácticas le ayudaron a ir construyendo nuevos conocimientos.</p>
<p>Siempre ( )    Casi siempre ( )    Algunas veces ( )    Nunca ( )</p>
<p>12.- Las actividades de cierre de las secuencias didácticas le ayudaron a aplicar a los conocimientos nuevos.</p>
<p>Siempre ( )    Casi siempre ( )    Algunas veces ( )    Nunca ( )</p>
<p>13.- ¿En qué sección de las secuencias didácticas, tuvieron mayores dificultades para su desarrollo?</p>
<p>Actividades de apertura ( )    Actividades de desarrollo ( )    Actividades de cierre ( )</p>
<p>14.- Escriba alguna observación y/o recomendación sobre la utilización de las secuencias didácticas con manejo de GeoGebra.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

ELABORADO	VALIDADO	VISTO BUENO
<p><b>DOCENTE:</b> Dr. Quím. Ind. Richar Calderón</p>	<p><b>DIRECTOR/A DE ÁREA:</b></p>	<p><b>VICERRECTOR/A:</b></p>
<p>Firma:</p>	<p>Firma:</p>	<p>Firma:</p>
<p>Fecha: 10/11/2016</p>	<p>Fecha: 10/11/2016</p>	<p>Fecha: 10/11/2016</p>

**Anexo 6. Fotografías de la implementación de la propuesta en la Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel” de Machala**



Uso del programa GeoGebra en talleres de aprendizaje de funciones lineales y cuadráticas



Estudiante resolviendo una de las evaluaciones de la propuesta