

**TRATAMIENTO DE LAS REPRESENTACIONES SEMIÓTICAS DE LA FUNCIÓN
CUADRÁTICA**

Guiomar González Chica

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**

Manizales

2011

**TRATAMIENTO DE LAS REPRESENTACIONES SEMIÓTICAS DE LA FUNCIÓN
CUADRÁTICA**

TESIS DE MAESTRÍA

**DIRECTOR DE TESIS:
CANDIDATA A DOCTOR: LIGIA INÉS GARCÍA**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**

Manizales

2011

Nota de aceptación:

Firma presidente del Jurado

Firma Jurado

Firma Jurado

Manizales, Octubre de 2011

Dedicatoria

Con todo mi amor para mi hija Shirley, por su apoyo incondicional

Guiomar González Chica

AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento especial para la profesora LIGIA INÉS GARCIA por su apoyo durante la realización de este trabajo

Mi agradecimiento y cariño eterno a los estudiantes del curso 902 del Instituto Agropecuario Veracruz de Santa Rosa de Cabal del año lectivo 2010, por su gran aporte a esta investigación.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
TESIS DE MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

TEMA: TRATAMIENTO DE LAS REPRESENTACIONES SEMIÓTICAS DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA

Guiomar González Chica

I. INTRODUCCIÓN

- II. El tratamiento de las representaciones semióticas de la función cuadrática realizado por estudiantes de grado 9° de educación básica, ofrece una variedad de registros de representación que aportan insumos valiosos para este trabajo de investigación.

Hablar de registros de representación semiótica y no solamente representación semiótica, va en el sentido que se consideren las **posibilidades de transformación**: de una representación semiótica en otra representación semiótica, porque las posibilidades de transformación de las representaciones producidas son tan esenciales como cada una de las representaciones que se puedan producir. La actividad intelectual consiste esencialmente en la transformación de representaciones semióticas en la perspectiva de formar nuevas representaciones por tratamiento o conversión. Todo progreso de conocimientos en matemáticas pasa por este trabajo de transformación.

III. JUSTIFICACIÓN

La problemática de investigación que se va a abordar con este trabajo parte del hecho de que los problemas de comprensión en matemáticas se deben, no sólo a la complejidad particular de cada contenido enseñado, sino que es necesario considerar también la complejidad de la construcción de los saberes y de los funcionamientos que constituyen **la infraestructura operacional del**

pensamiento¹ (Duval, 1999.Pag. 16-17); El desarrollo de las matemáticas, así como lo muestra “la historia de los números”, la del álgebra, de la geometría e incluso la del análisis, se hace en el sentido de una diversificación muy amplia de **los sistemas semióticos de representación**. El desarrollo de estos sistemas presenta dos características: De una parte, conduce a un aumento considerable de las capacidades espontaneas de representación, tanto para los razonamientos y los cálculos como para la visualización; de otra parte, se potencia el desplazamiento fenomenológico de la palabra a la escritura. De tal manera que se acepta la premisa fundamental enunciada por Duval en cuanto que: **“Toda iniciación en matemáticas pasa por una apropiación individual de estos sistemas, apropiación que ha llegado a ser tan necesaria como el aprendizaje de la escritura”**

Consistente con estos planteamientos, este trabajo de investigación privilegia el estudio de tres registros de representación semiótica de la función cuadrática: registro algebraico, registro gráfico y registro verbal. Este estudio de registros consiste en analizar los conocimientos desde la óptica de la adquisición de los sistemas productores de representaciones que permiten al sujeto alcanzar los objetos. Un análisis de los conocimientos matemáticos hecho sólo al lado de los objetos globaliza todo y hace **invisibles**, tanto para el profesor como para el investigador, las diferencias cognitivas del funcionamiento representacional, origen de las recurrentes dificultades con que se encuentran los alumnos (Duval, 1999.pag. 64)

Dicho tema ha sido frecuentemente estudiado, pero se ha quedado en un listado de dificultades. Esta investigación parte de la agrupación de las principales dificultades encontradas en tres grandes paquetes:

- Dificultades en la comprensión lectora, elaboración de textos escritos coherentes, organizados y argumentados o extracción de información pertinente cuando se solicita respuesta a una pregunta específica, aunque el enunciado contenga toda la información.

¹ Duval, Raymond.1999. Los problemas fundamentales en el aprendizaje de las matemáticas y las formas superiores del desarrollo cognitivo. Traducción Myriam Vega Restrepo, Universidad del Valle. GEM.

- Dificultades en la aprehensión conceptual de matemáticas básicas y de las representaciones asociadas al tratamiento de representaciones semióticas. La coordinación adecuada y la congruencia entre los diversos sistemas de representación de un mismo objeto matemático no son espontáneas y necesita de diversas estrategias que lleven al estudiante a tomar conciencia de este proceso.
- Por lo general los estudiantes no reconocen el mismo objeto a través de las representaciones que pueden darse en sistemas semióticos diferentes y lo tratan como si fueran objetos diferentes.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

“El reto de una investigación sobre la enseñanza de las matemáticas no es sólo saber qué enseñar y de qué manera introducirlo en clase, sino también analizar las razones estructurales de los problemas de comprensión con los cuales se enfrentan la mayoría de estudiantes de todos los niveles de enseñanza”²(Duval, 1999. Pág. 15)

La investigación que se va a abordar con este proyecto parte del hecho de que los problemas de comprensión en matemáticas no se deben sólo a la complejidad de cada concepto, sino que es necesario abordar la construcción del saber matemático desde la infraestructura operacional del pensamiento, es decir, desde las actividades cognitivas fundamentales como la conceptualización, el razonamiento, la resolución de problemas, y la comprensión de textos y el papel de las representaciones semióticas de la función cuadrática como herramienta para alcanzar la comprensión de este concepto.

De acuerdo con Duval³ “Las matemáticas suscitan las dificultades de aprendizaje que rápidamente se manifiestan más complejas y más resistentes que las dificultades encontradas en otros dominios de conocimiento. Muchos alumnos tienen el sentimiento de una separación invisible entre las maneras matemáticas de pensar y aquellas practicadas por fuera de las matemáticas, sin embargo, los conocimientos matemáticos

² Duval, Raymond. 1999. Los problemas fundamentales en el aprendizaje de las matemáticas y las formas superiores del desarrollo cognitivo. Traducción Myriam Vega Restrepo, Universidad del Valle. GEM.

³ Duval, Raymond. Transformaciones de Representaciones Semióticas y Demarches de pensamiento en matemáticas. Pag 1-2.

sirven o **deberían servirles** para resolver los problemas encontrados en la realidad. Más allá de las preguntas particulares de aprendizaje sustentadas sobre la adquisición de conceptos definidos en un programa anual o en ciclos; los maestros de matemáticas se ven obligados a preguntarse: ¿Qué tiene la actividad matemática tan particular, en relación con las otras actividades de conocimiento para generar estas dificultades de aprendizaje más complejas que en los otros dominios?.

Pues en matemáticas **no hace falta sólo comprender para aprender, sino comprender la manera de aprender a comprender**, es decir, ser capaz de proponerse nuevas preguntas, de encontrar la manera de explorarlas o, por lo menos de reconocer y de aplicar lo que es considerado ya como “adquirido”. Por lo tanto conforme a Duval, serán potencialmente utilizables en otros dominios.

Para Duval, la diversificación de representaciones semióticas de un mismo objeto matemático aumenta la comprensión de los sujetos⁴. Recíprocamente, las representaciones externas (enunciados, fórmulas, gráficas, etc.) son el medio por el cual las personas exteriorizan sus imágenes y representaciones mentales haciéndolas accesibles a las otras personas. Las representaciones externas juegan un doble papel: 1) actúan como un estímulo para los sentidos en los procesos de construcción de nuevas estructuras mentales y, 2) expresan la red de significados personales de los sujetos que los usan. Duval remarca la existencia de diversos sistemas de representación ligados a un mismo objeto matemático. Cada uno de estos sistemas tiene potencialidades y limitaciones, por lo que su utilización conjunta es esencial para producir diferentes sentidos o bien para escoger uno de ellos.

Acerca del funcionamiento cognitivo propio de la actividad matemática⁵ “Hay dos características que distinguen la actividad cognitiva que requieren las matemáticas de la requerida por otros dominios del conocimiento: **La importancia de las representaciones semióticas y, la variedad considerable de los tipos de representación movilizada.**

⁴ Duval, Raymond. 2006. Un tema crucial en educación matemática: La habilidad para cambiar de registro de representación. La GACETA DE LA RSME. Vol 9. Pág. 143 – 168.

⁵ Duval, Raymond. 1999. Los problemas fundamentales en el aprendizaje de las matemáticas y las formas superiores del desarrollo cognitivo. Pag 24-25. Traducción Myriam Vega Restrepo, Universidad del Valle. GEM.

En el colectivo docente es muy común considerar las representaciones semióticas como representaciones materiales que cumplirían sobre todo, una función de comunicación y oponerlas a los conceptos o a las representaciones mentales que irían independientes de toda semiosis y por otro lado porque se ha encontrado que el recurso a una gran variedad de representaciones distintas a las del lenguaje, también se da en muchos otros dominios distintos a las matemáticas.

Cabe preguntarse entonces:

¿Por qué interesan prioritariamente las representaciones semióticas sobre las representaciones mentales?

Esta pregunta es imperativa en razón misma de la naturaleza de las operaciones que necesariamente se ponen en juego con los tratamientos matemáticos y la naturaleza de los medios de acceso a los objetos matemáticos. Por ejemplo: Los algoritmos para efectuar operaciones numéricas no son los mismos, dependen del sistema de representación utilizado Vg. ¿Qué tratamientos numéricos podrían hacerse si hubiese sólo el sistema de numeración romano?.

¿Cómo funcionan las representaciones semióticas en matemáticas?

El hecho de que los objetos matemáticos no son objetos sensorial o instrumentalmente accesibles como son todos los fenómenos naturales, la observación y exploración constituyen la fuente del conocimiento en dominios como la astronomía, la biología, la geología, la física, etc. Pero no en las matemáticas. Ahora bien, en algunos dominios de la actividad matemática el empleo de la lengua natural es marginal, por considerar como lo hace Condillac (1799) en “El lenguaje de los cálculos” el muy estrecho límite de la lengua natural con todo lo relacionado con los tratamientos numéricos.

¿La variedad de las representaciones semióticas utilizadas en matemáticas constituye una dificultad esencial y permanente para los alumnos, desde la primaria hasta la Universidad?

Los resultados de investigaciones y observaciones sistemáticas realizadas por el autor, (Duval, 1988) y otros como Pavlopoulou, 1993) muestran que esta situación se reproduce de una generación de alumnos a otra y de un nivel de enseñanza a otro. Conciérne esto

al hecho de poder cambiar de registro de representación, es decir, de poder **traducir** las informaciones o las representaciones de un objeto pasando de un sistema de representación a otro. Generalmente, las encuestas de evaluación o las observaciones directas que se hacen en clase del trabajo de los alumnos, con frecuencia narrativas, no captan este fenómeno general y cuando lo hacen, es casi inmediatamente explicado como la consecuencia de una deficiencia en la **comprensión conceptual**.

Estas y otras investigaciones muestran que muchos alumnos no llegan a reconocer el mismo objeto matemático a través de sus diferentes representaciones semióticas posibles. Cuando la variedad de los tipos de representaciones utilizadas no provienen de un mismo registro, la conversión entre las distintas representaciones de un mismo objeto presenta graves dificultades. Aquí el asunto acerca de la variedad en los tipos de representación utilizados en matemáticas tiene que ver, directamente, con la distinción entre un objeto matemático y las diversas representaciones semióticas que pueden hacerse de él.

La movilidad entre varios registros de representación semiótica tiene que ver con la posibilidad de transferencia, es decir, con la posibilidad de movilización de los tratamientos apropiados en una gran variedad de situaciones, y con el desarrollo de la capacidad para resolver problemas, es decir, hacer transformaciones de los datos del problema en lugar de quedarse “*bloqueado*”.

V. PREGUNTA DE INVESTIGACION:

¿Cuál es el tratamiento de las representaciones semióticas que realizan los estudiantes de la función cuadrática?

VI. OBJETIVO GENERAL:

Describir el tratamiento de las representaciones semióticas de la función cuadrática que realizan los estudiantes de grado 902 del Instituto Agropecuario Veracruz.

Objetivos específicos:

1. Identificar las unidades significantes de las representaciones semióticas de la función cuadrática, en registro algebraico, registro gráfico y registro verbal.
2. Describir y analizar el tratamiento de las representaciones semióticas realizado por los estudiantes de grado 902 del Instituto Agropecuario Veracruz mediante registro algebraico, registro gráfico y registro verbal, en contraste con la Teoría de Raymond Duval y afines.

VII. MARCO TEÓRICO:

1. REPRESENTACIONES SEMIÓTICAS:

En este trabajo se ha privilegiado la utilización de la **Teoría de las Representaciones Semióticas** de Raymond Duval (2004.Pag 32). Este psicólogo francés habla de “representaciones semióticas” como un conjunto de signos que son el medio de expresión de las representaciones mentales para hacerlas visibles a otros individuos. Por lo tanto las representaciones mentales nunca pueden ser independientes de las representaciones semióticas.

La elección de un determinado registro de representación puede ser la clave para facilitar la comprensión de un determinado objeto matemático. Duval afirma que no puede haber comprensión en Matemáticas, si no se distingue un objeto de su representación, pues, un mismo objeto matemático puede presentarse mediante representaciones muy diversas.

El aprendizaje de las matemáticas constituye, evidentemente, un campo de estudio privilegiado para el análisis de actividades cognitivas⁶ fundamentales como la conceptualización, el razonamiento, la resolución de problemas, e incluso, la comprensión de textos.

⁶ Duval, Raymond. Transformación de representaciones semióticas en Demarches de pensamiento en Matemáticas.

Los registros de representación semióticos.

Un sistema semiótico comporta reglas, más o menos explícitas, que permiten combinar los signos entre sí de tal manera que la asociación formada tenga algún sentido. Las posibilidades de combinación son las que dan a un sistema semiótico su potencia y le permiten efectuar a su interior transformaciones de expresión o de representación. Cada sistema semiótico puede tener un funcionamiento diferente: no todos los sistemas tienen las mismas reglas y algunos pueden ser más exigentes que otros.

Registro, entonces, en francés, se emplea habitualmente para indicar diferentes maneras de utilizar la lengua para expresarse o como utilizar un teclado en música. Es la palabra que empleó Descartes para “distinguir la escritura algebraica de las curvas y de su representación figural”, aquí se utilizará entonces para designar “Un sistema semiótico de representación”.

Uno de los principales problemas es la incapacidad de la mayoría de estudiantes para cambiar el registro de representación (Duval 2006, pág. 166); de cualquier forma los signos y sistemas semióticos son una parte importante del pensamiento matemático y no es fácil aislarlos de los objetos implícitos y analizar su funcionamiento cognitivo.

La mediación semiótica es tan indispensable en matemáticas como la mediación instrumental para la observación de los fenómenos. A diferencia de las estructuras generales de funcionamiento cognitivo esos sistemas semióticos no tienen nada de “natural”, los individuos deben “**apropiárselos**”.

Las actividades cognitivas fundamentales de la representación ligadas a la semiosis⁷

Hay tres actividades cognitivas de representación inherentes a la semiosis: **Formación, Tratamiento y Conversión.**

Formación: Implica siempre una selección en el conjunto de los caracteres y de las determinaciones que constituyen lo que se quiere representar, bien sea para evocar un objeto real, o para expresar una representación mental. Es el recurso a unos signos para

⁷ Duval, Raymond. 1999. Los problemas fundamentales en el aprendizaje de las matemáticas y las formas superiores del desarrollo cognitivo. Traducción Myriam Vega Restrepo, Universidad del Valle. GEM.

actualizar la mirada de un objeto o para sustituir la visión de ese objeto. Los actos más elementales de formación son, según los registros, la designación nominal de objetos, la reproducción de su contorno percibido, la codificación de relaciones o de algunas propiedades de un movimiento.

Tratamiento⁸: Es la transformación de una representación inicial en otra representación terminal, respecto a una cuestión, un problema. Un tratamiento es una transformación de la representación interna a un registro de representación o a un sistema. Ejemplo: El cálculo es un tratamiento interno al registro de una escritura simbólica de cifras o de letras: sustituye, en el mismo registro de una escritura de números expresiones nuevas por expresiones dadas; sin embargo el término cálculo tiene en matemáticas un significado más amplio: se llama cálculo a todo proceso de transformación de escritura de los números combinando actividad de tratamiento y actividad de conversión.

La conversión: Es la transformación de la representación de un objeto, de una situación o de una información dada en un registro, en una representación de ese mismo objeto, o de la misma información en otro registro. Un tratamiento no moviliza más que un sólo registro de representación. La conversión es, al contrario, una transformación que hace pasar de un registro a otro; requiere de la coordinación por parte del sujeto que la efectúa.

Este proceso permite comprender el estrecho lazo entre semiosis y noesis. Entre la conversión y el tratamiento es necesario precisar que cognitivamente son bastante independientes la una de la otra, aunque matemáticamente la primera depende de la segunda; es la razón por la cual la conversión de representación es el primer umbral de la comprensión en el aprendizaje de las matemáticas.

La conversión y el tratamiento deben ser separados para analizar lo que hacen los estudiantes cuando se enfrentan al problema. La comprensión conceptual surge de la coordinación de los diversos sistemas semióticos usados y darse cuenta de la forma específica de representar para cada sistema semiótico es condición cognitiva para la comprensión.

La conversión presenta dos características que no se encuentran en el tratamiento (Duval,1999.) y que cimentan una operación cognitivamente más compleja y mucho más evolucionada que las operaciones de tratamiento en los registros mono funcionales: está

⁸ Duval, Raymond. 2004. Semiosis y Pensamiento Humano. Registros Semióticos y Aprendizajes Intelectuales. Universidad del Valle. Grupo de Educación Matemática

orientada, es decir, siempre es necesario precisar cuál es el registro de partida y cuál es el registro de llegada. Y puede ser congruente o no congruente, es decir, que el pasaje de dos representaciones de un mismo objeto puede ser congruente en un sentido y no congruente en sentido contrario.

Esto se explica por el hecho de que las posibilidades del sistema de representación de la representación de partida, son totalmente diferentes del sistema utilizado en la representación de llegada (Pavlopoulou, 1993).

Principales registros utilizados en matemáticas⁹

En una preocupación más operacional, se puede decir que las matemáticas movilizan cuatro tipos de representación:

De una parte, hay **registros discursivos** y **registros no discursivos**

- **Los registros discursivos** son los que utilizan una lengua. En estos registros se pueden formular proposiciones o transformar expresiones que tienen dos características: pueden ser verdaderas o falsas y pueden derivarse las unas de las otras. De las representaciones discursivas sólo se puede tener una *aprehensión sucesiva o secuencial*. Estos registros permiten describir, inferir, razonar, calcular...
- **Los registros no discursivos** son aquellos que al contrario muestran formas o configuraciones de formas así como organizaciones. De este tipo de representación sólo se puede tener una *aprehensión sinóptica*. Estos registros permiten visualizar lo que no es dado de manera visible (Duval 2000).

De otra parte, hay **registros plurifuncionales** y **mono funcionales**

- **Los registros plurifuncionales** son registros que se utilizan en todos los dominios de la vida cultural y social y tiene la ventaja de prestarse a un espectro extremadamente amplio de tratamiento.

⁹ Duval, Raymond. 1999. Los problemas fundamentales en el aprendizaje de las matemáticas y las formas superiores del desarrollo cognitivo. Traducción Myriam Vega Restrepo, Universidad del Valle. GEM. Pag. 50-54.

- **Los registros mono funcionales** son registros derivados, de alguna manera especializados en un sólo tratamiento. De allí su carácter técnico, es decir, “formal”: las reglas que determinan el empleo de signos y de los símbolos que se hacen exclusivamente en función de su forma. Esto es lo que los hace más potentes y seguros que los que son efectuados en un registro plurifuncional.

Duval concluye que todos los alumnos utilizan espontáneamente los registros plurifuncionales antes de la enseñanza de las matemáticas y por fuera de ellas y aprenden registros mono funcionales con las matemáticas.

Las matemáticas y los profesores de matemáticas privilegian con mucha frecuencia los registros mono funcionales o técnicos sobre los registros plurifuncionales, no sólo porque son más potentes, sino porque permiten desarrollar algoritmos, es decir, una secuencia de reglas operatorias o de procedimiento. Por ejemplo, los algoritmos de las operaciones aritméticas con la escritura decimal, los algoritmos con escritura fraccionaria, aquellos para la resolución de una ecuación de primero o segundo grado (**ecuación cuadrática**), o de un sistema de ecuaciones, los del cálculo de derivadas. Además estos tratamientos tipo algorítmico tienen aplicaciones en problemas no matemáticos: físicos, económicos, arquitectónicos, de gestión, etc.

Se observa también otra cuestión relacionada con este tipo de registros y es que a pesar de todo, los registros mono funcionales son los que se toman como registros de referencia cuando se busca analizar la adquisición de los conocimientos matemáticos dejando de lado los objetos matemáticos. Esto por lo regular no deja ver el mayor problema en la formación inicial: **las dificultades más importantes y las más decisivas de cambio de registro no se dan entre dos registros de tipo mono funcional, sino entre un registro de tipo mono funcional y uno de tipo plurifuncional.**

Análisis funcional de las representaciones semióticas en el marco de los registros

El análisis de la actividad cognitiva se efectúa por lo general en relación con los sistemas o con las estructuras que pone en acto. Así, uno de los grandes objetivos de las investigaciones cognitivas, tanto en la perspectiva desarrollista de Piaget, como en la del tratamiento de la información, es identificar claramente esos sistemas y estructuras y proponer modelos.

La actividad cognitiva no se explica solamente a través de los sistemas o de las estructuras que pone en acto. Es igualmente de gran importancia tomar en cuenta la función para la cual cada uno de esos sistemas se ve movilizado. Un mismo sistema puede tener funcionamientos diferentes según la función que deba cumplir, el resultado de la acción que permite efectuar y por el cual es movilizado. Esta flexibilidad funcional es esencial en la actividad cognitiva humana.

Una primera aproximación para distinguir esas funciones de las representaciones será catalogarlas como **autosuficientes** o cuando se producen a título de **representación auxiliar**.

A su vez las **representaciones autosuficientes** podrían cumplir funciones de:

- Comunicación: explicación ajena
- Transformación
- Objetivación. Tomar conciencia para si
- Destinación: memoria e identificación: reconocimiento

Las **representaciones definidas como auxiliares** tendrán las siguientes funciones:

- Aporte de informaciones complementarias.
- Interpretación heurística: Tratamiento transitorio.
- Interpretación explicativa.
- Selección de elementos: Unidades, informaciones pertinentes.
- Organización.
- Ejemplo.
- Ilustración.
- Material, objeto.

Las dificultades recurrentes y sistemáticas encontradas por la mayoría de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas llevan a preguntarse ¿Son los procesos de pensamiento los mismos en matemáticas que en las otras áreas de conocimiento? (Duval, 2006. pág. 166). Desde la Teoría del Desarrollo de Jean Piaget, es más o menos asumido que los procesos cognitivos son básicamente comunes a todas las áreas del conocimiento. Pero de acuerdo con Duval, (1999. pag.15) “se asume que la enseñanza de

las matemáticas ha de contribuir al desarrollo general de las capacidades de razonamiento, de análisis y de visualización de todos los alumnos”, capacidades que favorecerán la apropiación de conceptos en otras áreas del conocimiento.

Y la investigación en educación matemática está principalmente preocupada por la forma en que cada concepto particular se puede enseñar. Incluso si se reconoce la obvia necesidad de diversos sistemas semióticos, su papel básico en los procesos de pensamiento, y los problemas que suscitan en el aprendizaje de las matemáticas.

2. FUNCIÓN CUADRÁTICA

Muchas relaciones usuales involucran a dos variables, de modo tal que el valor de una de ellas depende de la otra así, las ventas de un producto dependen de su precio, la distancia recorrida por un automóvil depende de su velocidad.

Consideremos la relación, según el CÁLCULO de LARSON¹⁰ entre el área de un círculo y su radio puede ser expresada por la ecuación: $A = \pi r^2$ donde el valor de A depende del radio r elegido. Hablamos de A como de *la variable dependiente* y de r como *la variable independiente*. De especial interés son las relaciones en que cada valor de la variable independiente le corresponde *un y sólo un valor* de la variable dependiente. Tales relaciones se denominan **funciones**.

Las funciones pueden especificarse de varias maneras, pero aquí se prefiere aquellas dadas por una ecuación que liga a las variables dependiente e independiente. Para evaluar una de estas funciones, generalmente aislamos la variable dependiente a la parte izquierda de la ecuación, así: $y=f(x)$ y se lee “y igual a f de x”.

Una función, según el texto de CÁLCULO de LEITHOLD¹¹ “es el conjunto de parejas ordenadas de números (x, y) en el cual dos parejas ordenadas distintas no tienen el mismo primer número. El conjunto de todos los valores posibles de x se llama el dominio de la función y el conjunto de todos los valores posibles de y, se llama el rango de la función”

¹⁰ LARSON – HOSTETLER. Cálculo Mac Graw Hill. 1989.

¹¹ Leithold, Luis. EL CÁLCULO con Geometría Analítica. Segunda Edición. Ed. Harla 1993. Pag. 63- 64.

Gráfica de Funciones¹²:

La gráfica de la función $y = f(x)$ consta de todos los puntos $(x, f(x))$, donde:

x = distancia dirigida desde el eje y

$f(x)$ = distancia dirigida desde el eje x

Puesto que por definición de función hay exactamente un valor y para cada valor x se sigue que una recta vertical puede cortar a la gráfica de una función a lo sumo una vez.

La notación funcional sirve para describir cómodamente transformaciones de gráficas en el plano, tal como ocurre con la función cuadrática. Si se compara la gráfica de $y = x^2$.

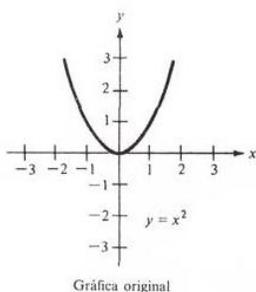


Figura 1.44(a)

La notación funcional sirve para describir cómodamente transformaciones de gráficas en el plano. Algunas familias de gráficas tienen una forma básica común. Tal ocurre si se compara la gráfica de $y = x^2$ (Figura 1.44 (a)) con las de la Figura 1.44(b).

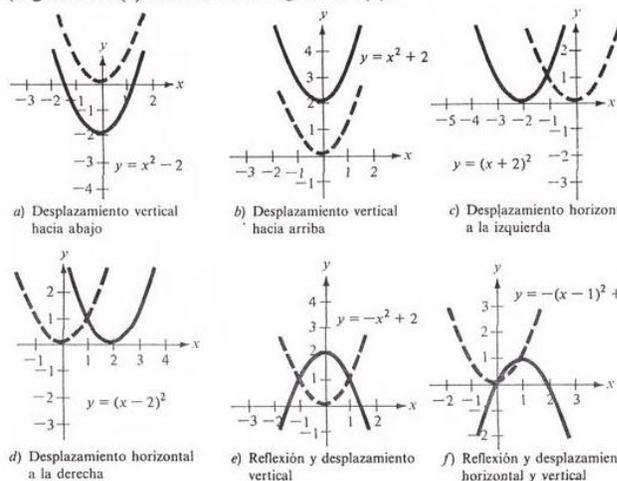


Figura 1.44(b)

Cada una de las gráficas de la Figura 1.44 (b) es una **transformación** de la gráfica de $y = x^2$.

Cada una de las gráficas es una transformación de la gráfica de $y = x^2$. Los tres tipos básicos de transformaciones en esas seis gráficas:

1. Traslaciones horizontales.
2. Traslaciones verticales.

¹² LARSON – HOSTETLER. Cálculo Mac Graw Hill. 1989.

3. Reflexiones

Tipos básicos de transformaciones ($c > 0$):

Gráfica original	$y = f(x)$
Traslación horizontal en c unidades hacia la derecha	$y = f(x - c)$
Traslación horizontal en c unidades a la izquierda	$y = f(x + c)$
Traslación vertical de c unidades hacia arriba	$y = f(x) + c$
Traslación vertical de c unidades hacia abajo	$y = f(x) - c$
Reflexión en el eje x	$y = -f(x)$

Clasificaciones y combinación de funciones:

La noción moderna de función es fruto de los esfuerzos de muchos matemáticos de los siglos XVII-XVIII, en particular Leonard Euler (1707–1783), científico a quien debemos la notación $y=f(x)$. A finales del XVIII, los matemáticos y científicos habían llegado a la conclusión de que la mayoría de los fenómenos naturales pueden representarse por modelos matemáticos tomados de una colección básica de funciones, las llamadas funciones elementales.

Estas se dividen en tres categorías: a) algebraicas, b) trigonométricas y c) logarítmicas y exponenciales. La clase más frecuente de funciones algebraicas son los **polinomios**.

Definición de función polinómica:

Sea n un entero ≥ 0 . La función:

$$f(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 x^0 \text{ se llama Polinomio de grado } n$$

los números a_i se llaman coeficientes, $a_n \neq 0$ coeficiente dominante y a_0 término constante del polinomio.

Para polinomios de bajo orden concretaremos la notación de los coeficientes así:

Grado 0: $f(x) = a$	función constante
Grado 1: $f(x) = ax + b$	función lineal
Grado 2: $f(x) = ax^2 + bx + c$	función cuadrática
Grado 3: $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$	función cúbica

PRINCIPALES REGISTROS UTILIZADOS Y MOVILIZADOS EN ESTA INVESTIGACIÓN

REGLAS DE FUNCIONAMIENTO, lo que el estudiante debe saber acerca de la función cuadrática y el tratamiento en tres tipos de registro diferentes:

Registro Algebraico

Evaluación de la función (reemplazo de cada valor en la ecuación)

- Uso de paréntesis
- Uso del signo igual
- Identificación y diferenciación de constantes y variables en la función

$$f(x) = ax^2 + b + c$$
- Observancia de las reglas aritméticas en la sustitución de valores en la función

Encontrar el vértice de la parábola utilizando la formula: $V = \left(\left(\frac{-b}{2a} \right), f\left(\frac{-b}{2a} \right) \right)$

Encontrar los interceptos de la ecuación cuadrática con el eje x: $x = \frac{-b \pm \sqrt{(b^2 - 4ac)}}{2a}$

- Observancia de las reglas de operación de:
 - Suma
 - Resta
 - Producto
 - Potenciación
 - División
 - Radicación
- Observancia de las reglas de los signos para operación de:

- Suma y resta
- Producto
- Potenciación
- División
- Radicación
- Observancia de las reglas algebraicas para despeje de variables.
- Observancia de las reglas de operación para operaciones combinadas como producto y suma con la división; discriminación de la categoría de las operaciones.

REGISTRO GRÁFICO

I. Aprehensión local por punteo

A. Lo que es Observado

Abre hacia arriba

Abre hacia abajo

Es una curva suave, no poligonal

B. Identificación de ejes coordenados

Escala de Medida

Numeración

Curva suave

Línea poligonal

Uso de líneas auxiliares

C. Lo que es identificado

Intercepto con el eje x

Intercepto con el eje y

Vértice

II. Aprehensión Icónica

A. Lo que es Observado

Desplazamiento Vertical

1 unidad hacia arriba

2 unidades hacia abajo

Desplazamiento horizontal

2 unidades hacia la derecha

B. Lo que es identificado

Congruencia de la gráfica desplazada sólo en el vértice

Congruencia de la gráfica desplazada en todos sus puntos

Construcción de líneas auxiliares

III. Aprehensión Global cualitativa

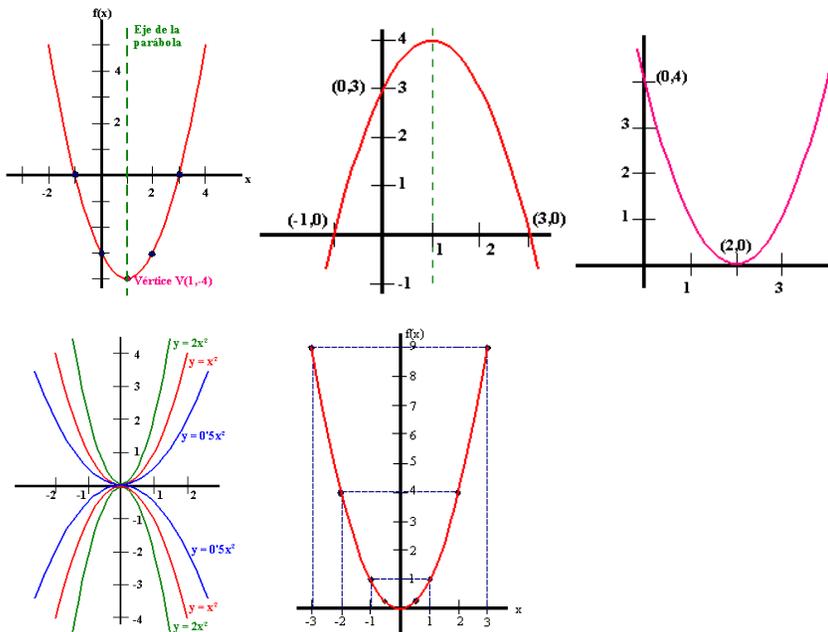
A. Lo que es Observado

Interpolación

Extrapolación

B. Lo que es identificado

Variaciones posibles de la gráfica de acuerdo con aplicaciones en física, ciencias sociales, química u otras áreas de conocimiento (la mayoría de estudiantes de secundaria no están llegando a este nivel).



REGISTRO VERBAL

IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES SIGNIFICANTES EN LENGUA NATURAL

La lengua natural tiene dos tipos de unidad que son **expresiones referenciales y proposiciones**. Asimismo cumple funciones meta-discursivas y funciones discursivas:

Las funciones meta-discursivas son tres:

- **Función de Comunicación**

Ya sea bajo el modo de transmisión, difusión o intercambio, la información debe poder pasar de un subsistema a otro.

La práctica de un discurso es inseparable de un cierto funcionamiento cognitivo.

Modo: Transmisión, Difusión, intercambio.

Forma: Conversación, interpelación, Declaración (Que puede ser como comunicado, Comentario, Exposición o conferencia).

- **Función de tratamiento** (Transformación de representaciones cognitivas).

Toda información que se recibe debe poder transformarse de modo tal que puedan extraerse de ella otras informaciones que puedan hacer explícito lo implícito.

- **Función de Objetivación** de representaciones visuales.

Es la posibilidad para el sujeto de tomar conciencia de lo que hasta el momento no era consciente, en tanto que no se había cumplido un trabajo de exteriorización con fine de organización

Las Funciones discursivas son cuatro:

- **Función Referencial** (Designar objetos).

Operación de designación pura: identificación de un objeto, mostrándolo (con un gesto) o asociándole una marca particular o combinación particular de signos que provienen de un sistema de etiquetas.

Operación de categorización Simple. Identificar un objeto con base en sus cualidades.

Operación de determinación (precisar el campo de aplicación de la operación categorización, generalmente están combinadas).

Operación de descripción: (Se trata de poder nombrar no importa qué objeto a pesar del léxico de que se dispone).

- **Función Apofántica** (Decir alguna cosa sobre los objetos que se designan) Toma valor de enunciado completo cuando toma un valor determinado en el Universo cognitivo:

Valor lógico, Valor epistémico o valor social

Operaciones de la función Apofántica:

Predicación: designa atribución, **Predicación e ilocución:**

Formas asociadas a la función Apofántica:

Proposiciones, frase simple, frase compuesta, frase verbal o nominal y argumentación
Las unidades Apofántica de estructura rematica articulan dos niveles de sentido: **Uno categorial** que permite identificar y designar objetos y, **otro axiológico** que permite expresar propiedades, relaciones o sentimientos relativos a los objetos.

- **Función de expansión discursiva** (Vincular la proposición enunciada con otras en un todo coherente):
 - Narración o relato
 - Descripción
 - Explicación
 - Comentario
 - Razonamiento:
 - Argumentación retórica
 - Deducción lógica
 - Cálculo

Operaciones de la expansión discursiva:

Sustitución (Status) Requiere que cada vez se perciba la utilización la regla utilizada, ya sea que esté indicada o que permanezca implícita.

Acumulación (Contenido) El paso de un enunciado a otro depende de sus contenidos respectivos de expresiones **referenciales o expresiones predicativas**.

Formas asociadas a la función Discursiva: Son las que permiten reconocer en una serie de frases la unidad de un propósito:

- Un paso de razonamiento.
- Un episodio de relato.
- la descripción de un objeto.
- la justificación o explicación de una declaración.

Relación de continuidad:

- Similitud semiótica
- Similitud semántica

Mecanismos de Expansión:

- Expansión lexical
- Expansión Formal
- Expansión Cognitiva
- Expansión natural

- **Función de reflexividad Discursiva** (señalar el valor, el modo o el status acordado)
Permite explicitar en el enunciado mismo lo que el locutor quiere decir.
Los enunciados se comprenden como. Promesas, aserciones, opinión, certeza o convención.
Cumple una función meta-discursiva como en los discursos de razonamiento.

Operaciones y formas asociadas a la función de reflexión discursiva:

- Son proposiciones construidas alrededor de verbos que expresan una actitud proposicional o verbos cuya enunciación cumple el acto anunciado.
- Por lo general tales proposiciones no son completas por sí mismas, apelan a otra proposición que expresa el contenido de la actitud proposicional o acto ilocutorio.

La prioridad del valor epistémico de una proposición sobre su valor lógico de verdad es el resultado fundamental de un estricto punto de vista cognitivo.

La lengua natural constituye un registro aparte: Esto, no sólo en razón de su complejidad y del número considerablemente elevado de variaciones que ofrece, sino también en

razón de su propiedad genética sobre los otros registros y de su papel único en relación con la función meta-discursiva de comunicación.

La práctica de un discurso es inseparable de un cierto funcionamiento cognitivo.

VIII. ANTECEDENTES:

Las investigaciones más relevantes en el estudio de este tema han dedicado sus esfuerzos a proporcionar claridad, a poner a prueba y a cuestionar los alcances y limitaciones acerca del tema de las representaciones semióticas, pero en su mayoría coinciden en afirmar que “analizar los procesos cognitivos que subyacen en el aprendizaje de las matemáticas requiere un cambio u orientación en la forma que las tareas y los problemas se seleccionan para el aprendizaje de los estudiantes y también para la investigación sobre el aprendizaje”. (Duval 2006, pág. 167).

A continuación se reseñan algunos trabajos acerca del tema:

1. OBJETOS, SIGNIFICADOS, REPRESENTACIONES SEMIÓTICAS Y SENTIDO (Bruno D'Amore)

Resumen. En este artículo se intenta mostrar una consecuencia que algunas veces se evidencia en las transformaciones semióticas de tratamiento y conversión de una representación semiótica, cuyo sentido deriva de una práctica compartida; el pasaje de la representación de un objeto matemático a otra, por medio de transformaciones, de una parte conserva el significado del objeto mismo, pero, en ocasiones, puede cambiar su sentido. Este hecho está aquí detalladamente evidenciado por medio de un ejemplo, de trabajo con estudiantes de quinto grado de escuela primaria, pero insertándolo en el seno de un amplio marco teórico que pone en juego los objetos matemáticos, sus significados y sus representaciones.

Este trabajo es pertinente por cuanto el autor hace un detallado estudio de objetos matemáticos y sus representaciones y ejemplifica algunos aspectos relacionados en esta tesis.

2. EL PAPEL DEL LENGUAJE Y LAS REPRESENTACIONES SIMBÓLICAS (SIGNIFICADOS Y SIGNIFICANTES)

Cecilia de la Peña Sosa, Javier Alliaume Molino

La enseñanza de las operaciones aritméticas: Aspectos fundamentales a priorizar

Desde hace varios años en el campo de la didáctica se ha asumido el aporte cognitivista de la estructuración del pensamiento en esquemas y, para su desarrollo de representaciones.

Frente a un problema, el niño debe desarrollar alguna clase de representación para su resolución, esto nos habla de dos procesos que si bien están estrechamente ligados, son diferentes. El primero permite pensar la situación y el segundo pasar a la acción y así arribar a la resolución final.

En suma, el análisis de un problema (y con él de una clase de problemas), como se dijo, supone el desarrollo de esquemas. Éstos están asociados a modelos de representación lingüística que permiten 1- designar elementos y relaciones, 2- anticipar los efectos de las relaciones, 3- pensar, razonar e inferir, 4- organizar la acción, y 5- planificar y controlar.

Se reconoce pues, una triple función del lenguaje: comunicar, representar y auxiliar al pensamiento.

Este trabajo aporta claridad acerca del uso de esquemas, útil para la interpretación de las representaciones elaboradas por algunos estudiantes.

3. PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL ESTUDIO DEL CÁLCULO EN PRIMER AÑO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

Docentes de la cátedra Cálculo I Facultad de Ciencias Económicas - UNCUIYO. Argentina

Conclusiones de esta investigación

Se estima que uno de los modos de favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje del Cálculo Diferencial (en una variable) es centrar los esfuerzos en la articulación de distintos

registros de representación de un objeto matemático y en el manejo de estrategias didácticas apropiadas. En líneas generales éste es el hilo conductor de la presente investigación - acción.

La propuesta didáctica que se ofrece promueve el uso de estrategias para potenciar el aprendizaje:

Prestar atención al hecho que los alumnos ingresantes al sistema universitario traen hábitos de la enseñanza tradicional de la escuela secundaria, en la que se le otorga un gran predominio al registro algebraico y un status infra-matemático al registro gráfico. De esta forma se podrá ayudar al estudiante a construir las flexibilidades necesarias en este nivel.

Encarar el proceso de enseñanza -aprendizaje utilizando distintos registros para un mismo objeto matemático con la intención de facilitar la comprensión.

Tomar conciencia de la importancia de lo referente a la congruencia entre un registro de representación y otro.

Construir tareas que conlleven a cambios de registros, simplificando los enunciados lo más posible, pues el trabajo de conversión de un registro a otro no es espontáneo, no se da por si mismo.

La buena articulación de los distintos registros traería aparejado una mejor calidad de comunicación con nuestros alumnos.

Reflexionar sobre las dificultades asociadas a la ruptura Álgebra-Cálculo, puesto que el Cálculo es un dominio donde la actividad matemática se apoya bastante en las competencias algebraicas.

Continuar analizando estrategias didácticas para mejorar el material propuesto.

Tomar conciencia que la introducción de materiales didácticos deberá responder a planificaciones cuidadosas y evaluaciones permanentes para asegurarse los efectos inmediatos y directos como los mediatos e indirectos, que justifiquen mejores esfuerzos educativos.

El estudio de este documento aporta claridad acerca de la coordinación entre distintos registros, por la necesidad de cambio de registro, así como en cuanto a la congruencia entre varios registros, por el uso de varios registros.

4. CARACTERIZACIÓN DE TRATAMIENTOS Y CONVERSIONES: EL CASO DE LA FUNCIÓN AFÍN EN EL MARCO DE LAS APLICACIONES

**SANDRA ISABEL GUTIÉRREZ OTÁLORA Y DIEGO APARICIO PARADA
LANDAZÁBAL**

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA MATEMÁTICA
BOGOTÁ D. C. 2007

En esta tesis se caracterizan las transformaciones que efectúa un grupo de estudiantes de la Escuela Colombiana de Ingeniería, cuando se proponen situaciones de variación que se modelan mediante la función afín, para lo cual se estudian sus producciones escritas.

El estudio se soporta en la teoría de registros de representación de Raymond Duval, de donde se toman algunos elementos que definen el marco conceptual a partir del cual se diseñan las situaciones propuestas a los estudiantes y se construyen las categorías de análisis de los resultados.

La pertinencia de este trabajo para la presente investigación radica en el análisis de producciones escritas de los estudiantes, soportado el autor referente principal que es Raymond Duval.

5. ESTUDIO DE LA INTRODUCCION DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA A TRAVES DE LAS WEBQUEST

JULIO RUIZ PALMEIRO Y JOSE SANCHEZ RODRIGUEZ

I CONGRESO INTERNACIONAL ESCUELA Y TIC IV FORUM N OVADORS, más allá del
Software libre
UNIVERSIDAD DE ALICANTE, ESPAÑA

Se utiliza como referente, porque aunque el énfasis de este trabajo es la Web Quest, hace una caracterización de la función cuadrática, diferenciando 4 tipos de registro de la función cuadrática; componente esencial en el trabajo de la presente tesis.

6. ANÁLISIS DE LOS REGISTROS DE REPRESENTACIÓN SEMIÓTICA PUESTOS EN JUEGO POR ALUMNOS EN LA RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES POLINÓMICAS

Memorias Tercer Congreso Internacional sobre la Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora

Rechimont, Estela E. – Ascheri, María E.

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad Nacional de La Pampa - Argentina

Las representaciones juegan un rol fundamental en los procesos de construcción de conceptos, por lo que son importantes en la enseñanza, aprendizaje y comunicación del conocimiento matemático (Hitt, 1996).

El presente trabajo muestra los resultados de un estudio en donde analizamos el tipo de representaciones que utilizan los alumnos en la resolución de problemas relativos a las *raíces de ecuaciones polinómicas*.

Con este análisis pretendemos ver que tipos de registros de representación son utilizados por los alumnos para incorporar o darle sentido al concepto: FUNCIÓN *polinómica*. *Raíces de las correspondientes ecuaciones*, implícitos en la solución de las situaciones problemáticas planteadas. Esto servirá de apoyo para detectar elementos de juicio que puedan servir al docente para evaluar el conocimiento acerca de esta temática, comparándola con el análisis a-priori realizado.

Tratamos de encontrar la respuesta a las preguntas: ¿Cuáles son los distintos registros de representación puestos en juego por los alumnos en la solución de cada problema? ¿Cómo aparecen y cuál es la necesidad de su conversión? ¿Cómo se coordinan en la actividad conceptual? ¿En qué medida la presentación del tema desde una situación problemática es beneficiosa para incorporar y dar sentido a la determinación de las raíces de una ecuación polinómica?

Aunque este trabajo no hace énfasis en el tratamiento, su revisión ha sido útil en cuanto a caracterizaciones de funciones polinómicas dentro de las cuales se encuentra la función cuadrática como caso particular y además de analizar también los diferentes tipos de representaciones semióticas utilizados por los alumnos.

7. Concepciones de docentes sobre enseñanza-aprendizaje del tema funciones

Castro Nora; Pia Salvadori Andrea; Botta Gioda Rosana;

Prieto Fabio; Dal Bianco Nydia; Martínez Silvia; Lee Mei Yi.1

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. UNLPam. Uruguay 151, Santa Rosa, La Pampa. Argentina

Resumen

Como docentes de matemática de primer año de la Universidad, para alumnos de carreras “no matemáticas”, estamos preocupados por las reiteradas dificultades que presentan los alumnos al tener que aplicar el concepto función en la resolución de situaciones problemáticas. Por ello nos propusimos responder algunos interrogantes indagando sobre los contenidos curriculares y analizando la enseñanza de este tema en el nivel Polimodal y en primer año de la Universidad en el marco de un proyecto donde uno de sus objetivos es analizar estrategias de enseñanza-aprendizaje y buscar otras para mejorar o revertir la situación.

El principal aporte de este trabajo consiste en la identificación de dificultades, en cuanto a falta de unidad en la conceptualización y estrategias pedagógicas en los docentes para lograr la comprensión del concepto de función y las aplicaciones del mismo.

El trabajo resume en estadísticas con porcentajes diferenciados las principales concepciones de los docentes. Si un docente no tiene claridad conceptual, difícilmente puede ayudar a sus estudiantes a lograrla.

8. La importancia del registro gráfico en el cálculo de límite de una función

Stella Nora Gatica –Gladys Carmen May – Cristina Analía Cosci – Graciela del Valle Echevarria - Juan Antonio Renaudo
Universidad Nacional de San Luis - Argentina

El aprendizaje de los temas de Cálculo en primer año de la Universidad, suele ser problemático para los alumnos, lo que conlleva a una gran cantidad de fracasos y posteriormente, en muchos casos, a la deserción de los estudiantes.

El concepto de límite, es uno de los temas que mayor dificultad presentan, dado el alto grado de abstracción que necesitan para su comprensión y apropiación.

Si bien la representación gráfica, a criterio de los docentes y libros de textos, es la forma más intuitiva, comprensible y facilitadora para la comprensión del concepto, parecería ser que a los alumnos no les resulta tan evidente su interpretación y cálculo en este registro.

Tomando como referencia los registros de representación semiótica (Duval, 1998), analizamos las respuestas dadas por estudiantes de primer año de las carreras de Ciencias Económicas a un cuestionario sobre límite de una función. Observamos que existe un importante porcentaje de alumnos que si bien resuelven correctamente en forma algebraica, presentan dificultades cuando deben calcular el límite mediante la visualización gráfica

Este trabajo aporta en mi investigación desde el punto de vista del análisis del trabajo de los estudiantes porque converge a la problemática del tratamiento de representaciones algebraicas y también de representaciones gráficas del concepto de función y uno de los conceptos subsiguientes que es el de límite; si bien es cierto el alcance de esta tesis, no incluye los límites, el concepto de función es base para su cabal comprensión.

9. LA NECESIDAD DE CONVERSIONES ENTRE REGISTROS PARA LA COMPRENSIÓN DEL CONCEPTO DE FUNCIÓN

**Nora Gatica - Cristina Cosci – Gladys May – Marcela Baracco – Silvana Muratona –
Gabriel Zambrano – Javier Quiroga**

**Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales. Universidad Nacional de San
Luis**

Campus Universitario – Ruta Nacional 148 - Extremo Norte – Villa Mercedes (San Luis-
Argentina)

Los cursos de matemáticas que se imparten a nivel universitario requieren de una completa comprensión de los temas de Análisis Matemático, en particular del concepto de función.

El presente trabajo muestra los resultados de un estudio donde analizamos los errores que cometen los estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería Agronómica cuando se les pide realizar conversiones entre registros referidos al concepto de función. El análisis realizado evidencia no sólo la importancia de presentar esta noción mediante distintas representaciones sino el papel que juegan los distintos registros semióticos para reconocer este objeto en diversas situaciones problemáticas. Por otro lado, evidenciamos que a los alumnos se les presentan distintas dificultades cuando realizan la conversión del registro gráfico al simbólico que al revés.

En general, hemos podido determinar que los alumnos identifican con mayor frecuencia los

registros gráficos, debido, posiblemente, a que resultan más intuitivos.

En consecuencia, podemos inferir que se produce una comprensión del concepto a un nivel

que podríamos llamar “intuitivo”, pero no siempre logran establecer las coordinaciones correctas entre los diversos tipos de registros lo que haría que se lograra una comprensión aun mayor nivel de abstracción.

Aunque el énfasis principal es la transformación de conversión, la caracterización del concepto de función y los diversos registros utilizados brinda apoyo referente al trabajo de esta tesis por estar muy relacionado

10. Concepciones de los alumnos de la noción de Función **Lávaque Fuentes Josefina, Nilda Graciela Méndez, Villarroel Yolanda Haydee**

Resumen

El concepto de función resulta de fundamental importancia en el currículo de matemática, así lo demuestran las numerosas investigaciones que se han realizado en torno a las dificultades para su enseñanza. Eisenberg (1992) señala que: “Desarrollar en los estudiantes una sensibilidad hacia las funciones debería ser un objetivo principal del currículo de la escuela media y universitaria”.

En el presente trabajo consideramos, en primer lugar, como ha evolucionado el concepto a lo largo de la historia, cuáles han sido las necesidades que han conducido hacia su evolución, qué concepciones se han configurado históricamente como obstáculos epistemológicos.

También analizaremos las concepciones de la noción de función de un grupo de alumnos teniendo en cuenta que la comprensión del concepto implica la articulación coherente entre distintos registros de representación semiótica en el sentido de R. Duval.

Este trabajo es pertinente con la investigación en curso, puesto que entre los conceptos previos que deben manejar los estudiantes uno de los básicos y fundamentales es el concepto de función.

IX. TIPO DE INVESTIGACION:

Este proyecto se desarrolla como una investigación descriptiva que sustenta las dificultades halladas en el tratamiento de las representaciones semióticas de la función cuadrática, mediante el diagnóstico fundamentado en la teoría de las representaciones semióticas de Raymond Duval.

Unidad de análisis: es el tratamiento de las representaciones semióticas de la función cuadrática

Unidad de trabajo: el tratamiento de las representaciones semióticas de la función cuadrática que realizan los estudiantes del grado 9-2 del Instituto Agropecuario Veracruz.

Tipo de investigación: Cualitativa (por la naturaleza del objeto de estudio)

Estudio descriptivo que pretende un alcance interpretativo

Un estudio descriptivo servirá para saber cuál es el tratamiento que realizan los estudiantes de 9° grado a la función cuadrática, analizando diversos registros: verbal, algebraico, numérico, gráfico y pictórico; enumerando y explicando los alcances de la coordinación entre los diversos registros y la congruencia o no congruencia de una representación con el objeto representado en cada caso.

El análisis de los **registros algebraico, registro gráfico y registro verbal** también permitirá descubrir y sintetizar los tipos de error recurrentes en cada estudiante mediante el estudio detallado de los instrumentos aplicados a los estudiantes

“Un estudio descriptivo, está en el camino entre el estudio exploratorio y el causal. Se conocen las variables pertinentes al problema. Se formula una hipótesis relacionada con el problema de estudio”¹³

Se parte de un conocimiento a priori del tema, sustentado en las investigaciones de Raymond Duval y otros acerca de las representaciones semióticas, y se plantea una hipótesis que pretende verificar algunos de los planteamientos de R. Duval con respecto a la congruencia entre objeto representado y la representación semiótica del objeto y la coordinación entre registro verbal, algebraico, pictórico, aritmético y gráfico, y a la incidencia de estos factores en la comprensión del concepto de la función cuadrática.

Este estudio está basado en la descripción y el análisis de las transformaciones de tratamiento, internas a cada registro y su relación de acercamiento con la variable comprensión del concepto de función cuadrática, sin entrar en detalle o profundización causa – efecto, lo cual se deja a un estudio correlacional o investigación causal. De hecho los resultados del estudio arrojarán como consecuencia una serie de recomendaciones pedagógicas y didácticas dirigidas a docentes e investigadores

La información obtenida en este estudio permitirá describir las características detalladas de los tratamientos realizados por los estudiantes con base en los datos obtenidos en cada uno de los registros de la función cuadrática en el desarrollo de 9 guías de trabajo.

Este estudio estará enfocado exclusivamente a la formación de representaciones semióticas y transformación de tratamiento de las representaciones semióticas de la función cuadrática; la transformación de conversión no será objeto de estudio aunque se encuentre tangencial o transversalmente relacionada en la investigación. En este orden de ideas el proyecto de investigación pretende ser más rígido que flexible.

Este estudio también permitirá identificar los tipos de error más frecuentes en los tres tipos de registro analizados y describir aspectos que favorecen la comprensión de la

¹³ Namakforoosh, Mohammad Naghi , Metodología de la Investigación. Segunda Edición. LIMUSA.2006

función cuadrática, con respecto a congruencia entre objeto matemático: *función cuadrática* y las diversas representaciones y con respecto a coordinación entre registros

Las guías planteadas sugieren el uso de diversas representaciones en cada guía, de tal manera que se pueda contrastar el objeto representado en cada una de ellas y verificar esta congruencia o no congruencia

X. METODOLOGÍA:

Selección de un grupo de estudiantes de grado 9º del colegio Veracruz del municipio de Santa Rosa de Cabal.

Aplicación y análisis de instrumentos para detectar el tratamiento de las representaciones semióticas por medio de “Guías de trabajo”, las cuales serán analizadas a la luz de la teoría de registros semióticos de Duval, así como las estrategias y características que le son comunes a los estudiantes con desempeño insuficiente contrastadas con las de los estudiantes con desempeño satisfactorio.

Para mostrar varios ángulos y dimensiones del tratamiento de las representaciones semióticas de la función cuadrática se diseñaron 9 guías de trabajo

XI. ANALISIS DE LA INFORMACION Y RESULTADOS

DESCRIPCION DEL TRATAMIENTO DE LAS REPRESENTACIONES REALIZADO POR ESTUDIANTES DE GRADO 902 DEL INSTITUTO AGROPECUARIO VERACRUZ – SANTA ROSA DE CABAL

ESTUDIO PRELIMINAR

PRUEBA PILOTO CON 9 DE 37 ESTUDIANTES

Estudiante No: 6

Edad: 16 años

Sexo: F

Guía No. 1

REGISTRO VERBAL:

La estudiante responde una a una las preguntas de la guía, explicando con sus palabras lo que observa:

Detalla uno a uno los componentes de la función general .

Identifica y señala con flechas cada uno de los elementos de la función señalando el dominio, la potencia x^2 y x como el número de veces que podemos colocar la cantidad, el signo y las letras a , b y c como “los números más contundentes de la recta” y que “pertenecen a los números reales o sea todos los números”

Explica que “ a no pertenece a cero (0)”

Describe cada uno de los componentes de la función con detalle:

“+ es un signo que denomina el aumentador de otra cantidad siguiente”

“= es el resultado de la misma ecuación”

“2 el exponente, es el número de veces en repetir un numero”

“ \in es que pertenece”

“R es la abreviatura de Reales”

“ \neq es el significado de a pertenece o no pertenece en esta ocasión”

Para explicar el exponente 2 coloca un ejemplo $3^2 = 3 \times 3 = 9$

Explica el dominio “o sea que cuando tenemos la recta es x la que debemos cambiar”, escribe como ejemplo: “ $f(x) = 2x^2 = (2(1))^2 = 4$ ” de modo que aquí no se sabe si elevo al cuadrado también el 2 o si resolvió $(1)^2$ como 2

En el punto 1. e) responde si hay dominio y es la x “porque está en $f(x)$ ”

En cuanto a dificultad manifiesta no tener claro cómo solucionar la ecuación pero que tiene más facilidad para hacer la gráfica

En el punto 1.g) ejemplo a. $f(x) = -3x^2$ compara con la forma general de la función e identifica como diferencia el “menos” desconoce los demás términos; b. $f(x) = 5x^2 + 2$ dice que “no hay dominio” y “casi no la entendería para hacer una gráfica” En el ejemplo c. $f(x) = x^2 + x + 3$ dice que “no es igual porque la fórmula no se puede comparar”.

La estudiante manifiesta dificultades para reconocer los números a, b y c en los ejemplos proporcionados aunque reconoce parte de la simbología con la que están escritas las funciones

Pero confunde el \neq con el ϵ

2. Con respecto a la pregunta 2 sobre como haría la gráfica de los tres ejemplos proporcionados responde:

a. $f(x) = -3x^2$ "sólo reemplazaría la x por el numero que queramos y lo ubicamos después en la recta sabiendo que la x es el dominio"

b. $f(x) = 5x^2 + 2$ "puedo solucionarlo y reemplazar la x, para llevarlo a la gráfica sería normal, pero para saber el dominio no entendería"

c. $f(x) = x^2 + x + 3$ "reemplazaría y ubicaría en la gráfica" pero cree que la formula no cuadra

Manifiesta confusiones acerca del dominio y sobre cómo interpretar los componentes de la ecuación para llevarlos a la gráfica.

Guía No. 1

REGISTRO TABULAR

Dada la tabla en la guía la estudiante explica los componentes de la tabla:

Identifica en la tabla la primera fila como dominio y la segunda fila como Codominio

Señala la fila 1 "como cuando uno va a ubicar los puntos en la gráfica"

Identifica la "y" como el codominio

La fila 2 la explica como "la ecuación que nos dan pero nosotros la reemplazamos con números que queramos o sea es el dominio"

Guía No. 1

REGISTRO GRAFICO

En esta parte de la guía, le estudiante elabora la gráfica y aquí se observa:

Cuando realiza la gráfica, para lo cual siempre escribió tener más facilidad, resulta que marca el eje vertical como x y el eje horizontal como y

Divide el eje horizontal con una escala 1:1 para los números desde -3 hasta 3

Divide el eje vertical en 4 partes iguales, sólo el semieje positivo y localiza en orden ascendente en cada marcación 3, 9, 12 y 27 a igual distancia

Marca los puntos de la tabla pero no traza la curva

No marca el punto (0,0) en la gráfica

Traza líneas desde cada punto a los ejes coordenados

Señala que la gráfica tiene “4 puntas: 2 positivas y 2 negativas” que parecen ser los puntos que localiza en los dos cuadrantes.

Reitera que tiene dominio y codominio

Guía No. 2

REGISTRO VERBAL

Responde cada una de las preguntas propuestas al comienzo de la guía

Describe el movimiento como parabólico en la figura 1.

Traza un plano cartesiano en medio de la gráfica pero no identifica ejes coordenados

Explica que en la gráfica hay una parte positiva y otra negativa a partir de la posición de la curva en el plano cartesiano

Identifica un comienzo y un fin

Explica que en el “punto de arriba” en el centro es el lugar donde se repite el movimiento y “cae igual que cuando inicio”

En la figura 2. Dibuja un plano cartesiano sobre la curva del puente, pero al identificar los ejes, marca el eje vertical como “x” y el eje horizontal como “y” (está muy tachado)

Explica que la forma del puente es de parábola, que el dominio es x y que no hay corte, pero hay un inicio y un fin

En la figura 3. Traza un plano cartesiano en la curva a) dibujando el eje “x” en la horizontal en la base del salto y explica que “los puntos son el tronco de la mujer y al tocar toda la curvatura llegan más abajo”

En la curva b) también traza un plano cartesiano dibujando el eje “x” en la base del salto, explica que “la parábola es igual”, pero los puntos son diferentes y las posiciones porque “algunas el tronco de la mujer no toca la parábola”

Cuando se le pide comparar las 3 figuras explica que se parecen pero que el clavadista comienza “muy en la mitad del plano cartesiano pero que termina en otro lado”. En la pelota y en el puente “si hay un comienzo y un fin y terminan igual”.

Guía No. 3A

REGISTRO PICTORICO

Dibuja un cuadrante en perspectiva en tres dimensiones y allí dibuja dos lámparas enfrentadas, localizadas en esquinas opuestas. Cada lámpara tiene una base vertical y una pantalla en la parte superior que desprende rayos. En otra esquina dibuja un cuadrado que parece ser una mesa; hay 4 patas que parecen ser: dos patas de la mesa dos de una silla detrás de la mesa.

Guía No. 3A

REGISTRO VERBAL

La estudiante responde cada una de las preguntas formuladas en la guía, en su orden:

De esta figura la estudiante explica: que si debe encender un bombillo debe ser el de 100, porque “aunque no es de iluminación muy alta, se puede colocar más cerca”

Relata que se conocen la Intensidad del bombillo I y también se conoce la distancia D y sobre la ecuación planteada al principio relata que sirve para calcular en qué posición se debe colocar los bombillos.

Guía No. 4

REGISTRO ALGEBRAICO

Función $f(x) = 2x^2 + 5x - 1$

Reemplaza x en $f(x)$

Utiliza el signo igual entre la expresión $f(x)$ y la que resulta al evaluar cada x

Coloca el signo igual al final

Utiliza los paréntesis para las operaciones de potencia y multiplicación

Reemplaza los valores de x con un proceso lógico y secuenciado empezando con $-3, -2, -1, 0, 1, 2$, hasta 3

Revisando el tratamiento de la función $f(-3) = 2(-3)^2 + 5(-3) - 1 = 2$ se observa que aquí el tratamiento es correcto como en los demás reemplazos; pero al evaluar

$f(2) = 2(2)^2 + 5(2) - 1 = 25$ (17) y parece que eleva al cuadrado un 4 no sólo el 2 porque el resultado correcto (resaltado en rojo) debe ser 17

Guía No. 4

REGISTRO TABULAR

Con los resultados obtenidos al evaluar la función llena una tabla de datos en dos filas y 8 columnas así:

"F(x)"	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	2	-3	-4	-1	6	25 (17)	27

No escribe x en la primera fila sino "f(x)" pero reemplaza uno a uno los valores en la función

No parece identificar la "y" como "f(x)", porque usa ambos términos en casillas diferentes y omite la x

Guía No. 4

REGISTRO GRAFICO

Elabora un plano cartesiano sin identificar los ejes "x" e "y"

Divide el eje horizontal con escala 1:1 a izquierda y derecha del cero desde -4 hasta 4

Para el eje "y" utiliza escala 1:1 para el negativo en -4 y para el eje "y" positivo hasta 27

Localiza correctamente en la gráfica los puntos (-3,2), (-2,-3), (-1,-4), (3,27). Sin embargo los puntos (0,-1), (1,6), no están claramente indicados en la gráfica y por tanto se ha omitido el intercepto con el eje "y"

Une los puntos de la gráfica con una curva suave

Guía No. 5

REGISTRO ALGEBRAICO

Función $f(x) = 6x^2 + 10$

En esta guía se pide al estudiante comparar con la función general $f(x) = ax^2 + bx + c$, e identificar los valores de a, b y c en la función dada, encontrar el vértice utilizando la

formula $x = \left(\frac{-b}{2a} \right)$ $y = f\left(\frac{-b}{2a} \right)$, hacer la tabla y hacer la gráfica

Reemplaza los valores identificando correctamente $a=6$ y $b=0$ y realiza el tratamiento por separado para x , encuentra el valor y lo reemplaza en la función utilizando paréntesis y resuelve correctamente la potencia y la suma. Halla el vértice diferenciando $x=0$ e $y=10$

Para hacer los cálculos para tabla y gráfica utiliza paréntesis para separar las operaciones, utiliza signo igual entre la operación y los resultados, indica claramente las potencias, pero al realizar los cálculos se observa que

$$6(-1)^2 + 0 + 10 = 18 \text{ cuando debería ser } 16$$

$$6(2)^2 + 0 + 10 = 22 \text{ cuando debería ser } 34 \text{ (parece que olvido el cuadrado)}$$

$$6(3)^2 + 0 + 10 = 28 \text{ cuando debería ser } 64 \text{ (parece que olvido el cuadrado)}$$

Resuelve correctamente el signo menos elevado al cuadrado y también el número cero elevado al cuadrado

Guía No. 5

REGISTRO TABULAR

Con los datos obtenidos en el tratamiento algebraico elabora una tabla de 2 filas y 8 columnas así:

X	-3	-2	-1	0	1	2	3
Y	64	34	18 (16)	10	16	22 (34)	28 (64)

Resultado correcto en rojo

Localiza correctamente en la tabla las variables "x" e "y"

Guía No. 5

REGISTRO GRAFICO

Elabora un plano cartesiano e identifica el eje y

Divide el eje horizontal con escala 2:1 a izquierda y derecha del cero desde -3 hasta 3

Para el eje "y" positivo utiliza escala 2:5 desde cero hasta 65

Los valores de la tabla se localizan en la gráfica de manera aproximada casi todos por fuera de los valores registrados en la escala, con excepción del intercepto con el eje "y" que está ubicado correctamente

Une los puntos de la gráfica con una curva suave

Guía No. 6

REGISTRO ALGEBRAICO

En esta guía se pidió a los estudiantes: Dada una función $f(x) = ax^2 + bx + c$ encontrar los interceptos con el eje x, utilizando la ecuación cuadrática:

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

Para este fin las funciones dadas fueron: a) $f(x) = 3x^2 - 9x - 6$ y

b) $f(x) = -5x^2 - x + 7$

En la solución del ejercicio a) $f(x) = 3x^2 - 9x - 6$:

Identifica y separa los valores a, b, y c

Reemplaza en la formula utilizando paréntesis y resuelve encontrando el resultado tanto en la raíz como el resto de operaciones de suma y división, para el signo positivo $x_1 = 3.36$ (3.56) (resultado correcto en rojo)

Para el uso del signo - realiza los reemplazos, utiliza paréntesis, multiplica usando ley de los signos, calcula la raíz y la división y encuentra el resultado correcto

$$x_2 = - 0.56$$

En la solución del ejercicio b) $f(x) = -5x^2 - x + 7$:

Identifica y separa los valores a, b, y c

Reemplaza en la formula utilizando paréntesis y resuelve encontrando el resultado tanto en la raíz como el resto de operaciones de suma y división, para el signo positivo $x_1 = -1.28$ y para el signo negativo resuelve encontrando el resultado tanto en la raíz como el resto de operaciones de suma y división pero encuentra el valor numérico $x_2 = -1.08$ pero no el signo que debería ser $x_2 = 1.08$ al resolver ley de signos para la división.

Estudiante No: 7

Edad: 15 años

Sexo: M

Guía No. 1

REGISTRO VERBAL:

El estudiante responde una a una las preguntas de la guía, explicando con sus palabras lo que observa:

Detalla haciendo un listado uno a uno los componentes de la función general

Identifica y señala con flechas cada uno de los elementos de la función señalando el dominio al lado izquierdo y a la derecha del igual el codominio

Explica cada uno de los componentes de la expresión con detalle:

“f función”

“(x) conjunto x, dominio determina el numero que se debe multiplicar”

“= identifica a que equivale”

“a coeficiente que multiplica al valor que es reemplazado por un numero”

“ x^2 identifica que **el intercepto** debe multiplicarse por el mismo”

“+ es un signo que identifica que el numero que sigue es positivo”

“ $\in \mathbb{R}$ es que pertenece al grupo de los Reales”

“ \neq es diferente”

“El exponente 2, expone que **el intercepto** debe ser multiplicado por el mismo y luego el resultado es multiplicado por el numero que reemplaza la letra a”

Para explicar el exponente 2 coloca un ejemplo $(2)^2 = 4$

Explica “el dominio x que es reemplazado por un numero que es multiplicado en la tabla de datos para hallar el eje y”

En el punto 1. e) responde si hay dominio y es la x “porque está en f(x)”

En cuanto a dificultad manifiesta no tener claro cómo solucionar la ecuación pero que tiene más facilidad para hacer la gráfica

En el punto 1.g) ejemplos a. $f(x) = -3x^2$, b. $f(x) = 5x^2 + 2$ y c) $f(x) = x^2 + x + 3$

compara con la forma general de la función e identifica cada uno de los componentes: dominio, igual, coeficiente que acompaña la x^2 , exponente, término independiente

Explica como haría la gráfica: "primero haría la tabla, colocando en la variable independiente los números que desee que pasen por el eje para reemplazar en la y para hallar la variable dependiente o rango" "dominio en el eje x y rango en el eje y"

Muestra un ejemplo reemplazando $x=2$ en las 3 funciones

a. $F(x) = -3x^2 = -3(2)^2 = -12$

b. $y = 5x^2 + 2 = 5(2)^2 + 2 = 11$ (22) (parece que suma el 4 en lugar de multiplicar por 5)

c. $f(x) = x^2 + x + 3 = (2)^2 + (2) + 3 = 9$

Guía No. 1

REGISTRO CARTESIANO

Gráfica de los datos de la tabla proporcionada en la Guía No. 1

Identifica y localiza los ejes x e y y además señala x como el dominio e "y" como el codominio

Identifica y localiza los números negativos en el eje x y positivos en el eje y"

Distribuye proporcionalmente las distancias con la escala 1:3 en el eje x y en el eje y

Localiza los puntos dados en la tabla de datos

Construye líneas auxiliares para el eje x

Une los puntos localizados en la gráfica con una línea continua curva

Explica que la gráfica se abre hacia arriba, que la "recta" paso por el lado positivo y luego por el lado negativo

Explica que posee términos negativos y positivos

Relata paso a paso el proceso para hacer la gráfica y explica que en el punto (0,0) la curva se abre hacia arriba

Identifica y escribe Rango $(0, \infty)$

Guía No. 2

REGISTRO VERBAL

Responde cada una de las preguntas

En la figura 1. Describe el movimiento como parabólico asociado con la función

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

Explica que las pelotas "inician a poca velocidad subiendo y en la parte final se repite el movimiento al terminar"

Asocia los conceptos de punto de partida y de llegada con el conjunto de partida x y el conjunto de llegada y

Identifica y describe la separación entre las pelotas e intenta dar una explicación asociando “la separación entre las pelotas con la velocidad que le dio el lanzador y en su punto más alto cuando la ha perdido empieza a ser atraído por la gravedad, aumenta la velocidad y se separan nuevamente”

En la figura 2. Dibuja un plano cartesiano inclinado paralelo a la línea horizontal del puente, con el eje y en medio de la curva e indica eje x horizontal y eje y vertical

Identifica los componentes de la figura: ejes negativo y positivo, simetría, rango, vértice
Asocia la gráfica con una parábola con abertura negativa

En la figura 3 identifica una abertura negativa y una curva parabólica

Compara las figuras 3a) y 3b) con las curvas de la pelota de golf y el puente.

Explicando que se parecen en que tienen abertura negativa, están ubicadas entre los interceptos x y tienen rango y eje de simetría e identifica la posición diferente del cuerpo en la primera más recta y en la segunda haciendo giros

Guía No. 3A

REGISTRO PICTORICO

Dibuja estudiante sentado en una silla con detalles: zapatos, pantalón, camisa, cabello, sosteniendo un libro en sus manos, visto de perfil mirando hacia la derecha

Dibuja bombillos en la parte superior del estudiante, localizados en línea recta horizontal.

Identifica vatios del bombillo: "150" y "100" respectivamente

Representa distancia entre los bombillos: "4m" en medio de los dos y titula la figura como escenario

Guía No. 3A

REGISTRO ALGEBRAICO

Utiliza la ecuación inicial y despeja la distancia al cuadrado, $\frac{(I)}{E} = D^2$

pero al reemplazar los valores encuentra distancias de 16 m² y 24 m² calculando la iluminación E= 6,25 primero con 100 vatios y reemplazando E para hallar la distancia al

cuadrado en la formula que despejo; luego calcula E para 150 vatios hallando el valor de $E = 9,37$; responde las preguntas con esta información y dice que debe encender el bombillo de 150 vatios porque tiene mejor iluminación

Guía No. 4

REGISTRO ALGEBRAICO DE LA FUNCIÓN:

$$f(x) = 2x^2 + 5x - 1$$

Reemplaza x en f(x) empezando por -3 hasta llegar a 3 con un proceso lógico y secuenciado

Omite el signo igual entre la expresión f(x) y la que resulta al evaluar cada x

Coloca el signo igual al final

Utiliza los paréntesis para las operaciones de potencia y multiplicación

Se observa en el tratamiento de cada una de los valores de f(x) que obtiene los resultados en forma acertada.

Hace uso de los paréntesis, la potenciación y el signo igual

Conserva los signos + y – en cada operación en los demás procedimientos

Guía No. 4

REGISTRO TABULAR:

Elabora una tabla de 2 filas y 8 columnas

En la primera fila , primera columna coloca “f(x)”

En la segunda fila, primera columna coloca “y”

Registra en cada casilla el resultado de las correspondientes operaciones

Realiza las operaciones por separado, en forma correcta

f(x)	-3	-2	-1	0	1	2	3
Y	2	-3	-4	-1	6	17	32

Guía No. 4

REGISTRO GRAFICO

Elabora un plano cartesiano con escala 1:1 para ambos ejes; desde -4 hasta 4 en el eje horizontal y desde -4 hasta 32 en el eje vertical y localiza todos los puntos en forma acertada y de acuerdo con la tabla

Traza líneas auxiliares para cada uno de los ejes

Une los puntos de la gráfica con una curva suave

No identifica eje x, ni eje y, en forma explicita

Guía No. 5

REGISTRO ALGEBRAICO:

$$f(x) = 6x^2 + 10$$

Para este ejercicio se pide al estudiante identificar los valores a, b , c y encontrar el vértice, hacer la tabla de datos y hacerla gráfica

Identifica los valores de a=6 , b=0 y c=10

Especifica cual formula corresponde al termino $x = \frac{-b}{2a}$ y cual al termino de $y = f\left(\frac{-b}{2a}\right)$

para el punto vértice.

Escribe la fórmula del vértice y reemplaza los valores de a y b, utilizando paréntesis y coma para Separar los dos términos

Al reemplazar los valores encuentra que el valor de x para el vértice es =0 y que el valor de f(0) para el vértice y=10

Realiza los cálculos para llenar la tabla de datos utilizando paréntesis para indicar el reemplazo de $f(x) = 6x^2 + 10$ con cada numero entero desde -3 hasta 3 así:

$f() = 6()^2 + 10$ haciendo correcto el cálculo con todos los valores todos los reemplazos son operados correctamente utilizando paréntesis y elevando cada termino al cuadrado, multiplicando por el coeficiente y sumando el termino independiente

se observa también que opera correctamente el signo menos dentro del cuadrado y diferencia cada operación

Guía No 5

REGISTRO TABULAR

Con cada resultado de las anteriores operaciones llena la tabla como sigue:

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
f(x)	64	34	16	10	16	34	64

Guía No. 5

REGISTRO GRAFICO

Elabora un plano cartesiano e identifica los ejes x e y

Divide el eje x con escala 1:5 a izquierda y derecha del cero

Para el eje y utiliza también una escala 1:5 para el eje positivo y

Localiza los puntos en el plano y traza líneas auxiliares para el eje x

Une los puntos con una curva suave

Guía No. 6

REGISTRO ALGEBRAICO

En esta guía se pidió a los estudiantes: Dada una función $f(x) = ax^2 + bx + c$ encontrar los interceptos con el eje x, utilizando la ecuación cuadrática:

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

Para este fin la función dada fue: $f(x) = 3x^2 - 9x - 6$

Identifica y separa los valores a, b, y c

Reemplaza en la formula utilizando paréntesis y resuelve encontrando el resultado correcto tanto en la raíz como el resto de operaciones de suma y división, para el signo positivo $x_1 = 3.5$

para el uso del signo - utiliza los resultados obtenidos en el punto anterior y $x_2 = - 0.56$ haciendo buen uso de los paréntesis la ley de signos y operaciones de multiplicación, suma, resta y división

También resuelve el ejercicio b)) $f(x) = -5x^2 - x + 7$

Identifica y separa los valores a, b, y c

Reemplaza en la formula utilizando paréntesis y resuelve encontrando el resultado correcto tanto en la raíz como el resto de operaciones de suma y división, para el signo positivo $x_1 = -1.28$

para el uso del signo - utiliza los resultados obtenidos en el punto anterior y halla el segundo resultado para el intercepto con el eje x: $x_2 = 1.08$ haciendo buen uso de los paréntesis la ley de signos y operaciones de multiplicación, suma, resta y división

Estudiante No: 8

Edad: 15 años

Sexo: M

Guía No. 1

REGISTRO VERBAL:

El estudiante responde una a una las preguntas de la guía, explicando con sus palabras lo que observa:

Detalla haciendo un listado uno a uno los componentes de la función general. Dice que $f(x)$ es una función que muestra cual es el dominio.

Identifica los signos mas (+), menos (-), igual (=), $f(x)$ como función, dominio (x), pertenece (\in), no es igual (\neq), **Racionales (R)**, coeficientes que se reemplazan por letras a, b y c y elevado (x^2) escribiéndole a cada uno su interpretación: "Mas significa que el que sigue es positivo, menos que el que sigue es negativo, igual significa que al frente se coloca el resultado, función significa que el valor de x se puede cambiar, dominio significa que se puede cambiar o manejar por nosotros, pertenece que si está en este conjunto, **Racional que los números sólo pueden ser enteros**, no es igual que no da lo mismo al hacer el coeficiente que se reemplaza, las letras se pueden cambiar de valor, elevado que ese número se multiplica por sí mismo el número de veces que dice"

Como dominio dice que "es la x que está entre paréntesis al lado de la f y se puede cambiar por el valor que sea"

En el punto g) a. Identifica el signo menos como diferencia entre las funciones; en el ejemplo b. identifica dos términos y en el ejemplo c. tiene el mismo dominio y los mismos términos.

En el segundo ejercicio el estudiante explica los pasos: primero haciendo la gráfica, (parece referirse al plano cartesiano), "reemplazo y copio los resultados, hago la tabla colocando los números en la recta en su orden; luego trazo una línea que coja la mayoría de puntos".

En el tercer ejercicio, identifica el dominio como lo que puede reemplazar y el rango como la y que es el resultado de la operación.

Guía No. 1

REGISTRO CARTESIANO

Gráfica de los datos de la tabla proporcionada en la Guía No. 1

Dibuja un plano cartesiano, con ejes horizontal y vertical sin identificar.

Distribuye proporcionalmente las distancias con la escala 3:1 en el eje "x" desde -3 hasta 3 de izquierda a derecha y en el eje "y" con escala 1:3 en el eje positivo de 3 en 3 hasta 27.

Identifica números negativos y positivos.

Localiza algunos de los puntos dados en la tabla de datos, pero no señala el punto (0,0) en el origen del sistema de coordenadas, sino más abajo.

No construye líneas auxiliares para el eje "x", ni para el eje "y"

Une los puntos localizados en la gráfica con una línea continua curva, dejando un punto por fuera de la curva

Explica que posee elementos negativos y positivos, e identifica la curva como una "parábola infinita"

Guía No. 2

REGISTRO VERBAL

Responde cada una de las preguntas

En la figura 1. Describe el movimiento como parabólico

Dibuja sobre la figura un plano cartesiano, con el eje x marcado en la línea horizontal sobre la base de la figura, en el lado izquierdo (semieje negativo x), una línea vertical en la mitad de la figura pero marca como "y" el eje positivo de las "x".

Explica que se repite el lanzamiento "el final = porque tiene la misma distancia y fuerza"

Como punto de origen señala la primera pelota y la última pelota es el final"

Explica que se puede ver más separado al principio y también al final e intenta una explicación "esto se debe a la velocidad con la que se lanza y velocidad con la que cae"

"También puede ser por la fuerza de gravedad y la fuerza de atracción"; "va más lento arriba, y entonces merma su velocidad y se ven más seguidas las imágenes"

En la figura 2. Dibuja un plano cartesiano inclinado paralelo a la línea horizontal del puente, dibuja el eje vertical en medio de la curva e indica -x en el semieje negativo horizontal, x en el semieje positivo vertical, y en el semieje positivo horizontal e -y en el semieje negativo vertical

Asocia la gráfica con una parábola y la “curva está debajo del eje” y explica que “lo de la izquierda se repite a la derecha”

En la figura 3 Explica que es un salto en forma de curva pero el cuerpo está recto y “termina con clavado de cabeza, y siempre se apoya en el **sentro** de equilibrio”

Compara la figura b) con la primera y explica que “la persona da giros y termina en clavado y tampoco se pierde el punto de equilibrio”

Compara las figuras 3a) y 3b) con las curvas de la pelota de golf y el puente.

Explicando que se parecen en la curva y la forma que toma al estar en el aire

Se diferencian en el punto de inicio y el punto del final en diferente sitio

Guía No. 3A

REGISTRO PICTORICO

Dibuja un esquema de figura humana con líneas y un círculo; en la parte superior lo que parecen ser dos bombillos representados con pequeños círculos con líneas radiales localizados en forma horizontal enfrentados, indica debajo de cada uno los resultados obtenidos en las operaciones realizadas renglones más arriba.

Más abajo representa una mesa de frente con dos patas, y encima los bombillos separados con la indicación de 4m entre ellos. Y escribe las palabras “mesa” y “bombillos” en los dibujos.

Guía No. 3A

REGISTRO ALGEBRAICO

Utiliza la ecuación inicial y despeja la distancia al cuadrado, $\frac{(I)}{D^2} = E$

al reemplazar los valores encuentra los valores de iluminación E= 6,25 primero con 100 vatios y reemplazando E para 150 vatios halla el valor de E= 9,375

Luego intenta despejar D en la ecuación inicial con errores en el despeje, y obtiene $D = \sqrt{E \times I}$, reemplaza valores en la ecuación que encontró, realiza la operación dentro de la raíz, pero el resultado que escribe no corresponde a la raíz del número dentro de ésta.

$$D = \sqrt{6,25 \times 100} = \sqrt{625} = 883,88m$$

$$D = \sqrt{9,375 \times 150} = \sqrt{1,406.25} = 1,4142m$$

A partir de estos resultados escribe respuestas a las preguntas formuladas en la guía

Guía No. 4

REGISTRO ALGEBRAICO DE LA FUNCIÓN:

$$f(x) = 2x^2 + 5x - 1$$

Reemplaza x en $f(x)$ empezando por -3 hasta llegar a 3 con un proceso lógico y secuenciado

Utiliza el signo igual entre la expresión $f(x)$ y la que resulta al evaluar cada x

Coloca el signo igual al final

Utiliza los paréntesis para las operaciones de potencia y multiplicación

Se observa en el tratamiento de cada una de los valores de $f(x)$ que obtiene los resultados en forma acertada. Hace uso de los paréntesis, la potenciación y el signo igual

Conserva los signos $+$ y $-$ en cada operación en los demás procedimientos

Resuelve en forma acertada el signo dentro del paréntesis al efectuar la potencia

Guía No. 4

REGISTRO TABULAR:

Elabora una tabla de 2 filas y 8 columnas

En la primera fila, primera columna coloca " x "

En la segunda fila, primera columna coloca " y "

Registra en casa casilla el resultado de las correspondientes operaciones

Realiza las operaciones por separado, en forma correcta.

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
Y	2	-3	-4	-1	6	17	32

Guía No. 4

REGISTRO GRAFICO

Elabora un plano cartesiano con escala 1:1 para ambos ejes; desde -11 hasta 10 en el eje horizontal marcado "x" y desde -4 hasta 30 en el eje vertical marcado "y" y localiza todos los puntos en forma acertada y de acuerdo con la tabla , incluyendo el intercepto con el eje "y"

Traza líneas auxiliares para cada uno de los ejes

Une los puntos de la gráfica con una curva suave

Indica con flechas la continuidad de los ejes en las 4 direcciones

Guía No. 5

REGISTRO ALGEBRAICO:

$$f(x) = 6x^2 + 10$$

Para este ejercicio se pide al estudiante identificar los valores a, b , c y encontrar el vértice, hacer la tabla de datos y hacerla gráfica

Identifica los valores de a=6 , b=0 y c= +10

Especifica cual formula corresponde al termino $x = \left(\frac{-b}{2a}\right)$ y cual al termino de

$$y = f\left(\frac{-b}{2a}\right) \text{ Para el punto vértice}$$

Escribe la fórmula del vértice y reemplaza los valores de a y b, utilizando paréntesis y coma para Separar los dos términos.

Al reemplazar los valores encuentra que el valor de x para el vértice es $0 = \left(\frac{-b}{2a}\right)$ y que el

valor $y = f(0) = 0$ Concluye que **el vértice es (0,0)**

Realiza los cálculos para llenar la tabla de datos utilizando paréntesis para indicar el reemplazo de $f(x) = 6x^2 + 10$ con cada número entero desde -3 hasta 3 así:

$f(x) = 6(x)^2 + 10$ haciendo correcto el cálculo con todos los valores todos los reemplazos son operados correctamente utilizando paréntesis y elevando cada termino al cuadrado, multiplicando por el coeficiente y sumando el termino independiente; se observa también que opera correctamente el signo menos dentro del cuadrado y diferencia cada operación.

Guía No 5

REGISTRO TABULAR

Con cada resultado de las anteriores operaciones llena la tabla como sigue:

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
f(x)	64	34	16	10	16	34	64

Guía No. 5

REGISTRO GRAFICO

Elabora un plano cartesiano e identifica los ejes x e y

Divide el eje x con escala 1:2 a izquierda y derecha del cero

Para el eje y utiliza también una escala 2:5 para el eje positivo y Localiza los puntos en el plano y traza líneas auxiliares para el eje x y el eje y

Une los puntos con una curva suave y localiza el vértice en la gráfica en el punto (0,10)

Indica con flechas la continuidad de los ejes en las 4 direcciones

Guía No. 6

REGISTRO ALGEBRAICO

(En esta guía el estudiante trabajo en pareja con una compañera), se pidió a los estudiantes:

Dada una función $f(x) = ax^2 + bx + c$ encontrar los interceptos con el eje x, utilizando la ecuación cuadrática:

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

Para este fin la función dada fue: $f(x) = 2x^2 + 3x - 1$

Identifican y separan los valores a, b, y c

Hallan el vértice utilizando las formulas dadas en guías anteriores (0.75, 2.374)

Reemplazan en la formula utilizando paréntesis y resuelven encontrando el resultado correcto en la raíz, pero al resolver la operación de suma, olvidan el signo negativo del 3 con el cual debe restar el resultado de la raíz obteniendo para $x_1 = 0.75$, cuando debería ser 0.28

para el uso del signo - utilizan los resultados obtenidos en el punto anterior y obtienen el resultado numérico para $x_2 = 1.775$ cuando debería ser $x_2 = -1.775$

También resuelven el ejercicio b) $f(x) = -3x^2 - 5x + 4$

Identifica y separa los valores a, b, y c

Hallan el vértice utilizando la formula dada en ejercicios anteriores, obteniendo (-0.8, 6.08) en forma acertada.

Para encontrar los interceptos con el eje x:

Reemplazan en la formula utilizando paréntesis y resuelven encontrando el resultado correcto tanto en la raíz como el resto de operaciones de suma y división, para el signo positivo $x_1 = - 2.25$

para el uso del signo - de la raíz, utilizan los resultados obtenidos en el punto anterior y hallan el segundo resultado para el intercepto con el eje x: $x_2 = 0.5833$ haciendo buen uso de los paréntesis la ley de signos y operaciones de multiplicación, suma, resta y división

Estudiante No: 9

Edad: 14 años

Sexo: M

Guía No. 1

REGISTRO VERBAL:

El estudiante en el punto 1. Responde una a una las preguntas de la guía, explicando con sus palabras lo que observa:

Detalla haciendo un listado uno a uno los componentes de la función general

Dice que $f(x)$ es una función de un número y el conjunto del dominio

" x^2 representa lo que es el número, por ejemplo, 2 árboles es $2x$ y el dos de arriba, significa que se multiplica dos veces el número dado, pero la x también representa el número que hay en el cuadro"

"a, b y c significan valores, es decir, números"

ϵR significa: ϵ pertenece a R números reales entonces pertenece a Números Reales

$a \neq 0$ significa "a u número representado en letra diferente a cero"

$+$ significa que se suma

$=$ "significa que la operación que se encuentra al otro lado es igual a la otra, o significa resultado"

Para responder a que significa el exponente 2 el estudiante explica "significa que se multiplica dos **beses**"

"El dominio es $f(x)$ "

En el punto g. al colocarle como ejemplo la expresión $f(x) = -3x^2$ para comparar con la expresión general $f(x) = ax^2 + bx + c$

Explica que "**está mal porque el menos no lo enseñan en la otra expresión, y no se puede colocar un monomio, un sólo término, le faltan más términos**"

Sobre el ejemplo $y = 5x^2 + 2$ dice "**está mal ya que el dominio si puede ser pero le falta $f(y)$** "
 $f(x) = x^2 + x + 3$ "dice que tiene dos variables y un término independiente y así si se puede hacer la ecuación"

Para resolver el punto 2. $f(x) = -3x^2$ explica "aquí primero invento el valor de x para multiplicarlo con 3 y después el resultado que me dé"

En el ejercicio $y = 5x^2 + 2$ escribe $y = 5(2)^2 + 2$ doy valor de x , lo multiplico por **sinco** luego lo multiplico dos veces y lo sumo con dos y eso da 22"

En el ejercicio $f(x) = x^2 + x + 3$ escribe "invento valor a x multiplico dos veces luego lo sumo con el valor de x y lo sumo con 3" y le da 9

"Luego cada uno de los puntos son **uvicados** en la gráfica"

Guía No. 1

REGISTRO CARTESIANO

Gráfica de los datos de la tabla proporcionada en la Guía No. 1

Dibuja un plano cartesiano, con ejes horizontal y vertical identificados como "x" e "y" respectivamente.

Distribuye proporcionalmente las distancias con la escala 1:1 en el eje "x" desde -3 hasta 3 de izquierda a derecha y en el eje "y" con escala 1:3 en el eje positivo de 3 en 3 hasta 27.

Identifica números negativos y positivos en el eje x

Localiza los puntos dados en la tabla de datos, con el punto (0,0) en el origen del sistema de coordenadas.

Construye líneas auxiliares para el eje "x" y para el eje "y"

Une los puntos localizados en la gráfica con una línea continua curva, tocando todos los puntos.

Explica que la "y" se encuentra en la columna derecha y que se halla haciendo la operación

"La relación que hay entre ellos es que cada un de x y otro de f(x) son un punto que se ubica en la gráfica"

Detalla con un ejemplo como identifica los componentes del punto "por ejemplo

3	27
---	----

Luego lo ubico en la recta teniendo en cuenta que 3 va en la recta x y 27 en la recta y que va hacia abajo y la x hacia la derecha luego se unen los dos puntos"

Al describir la gráfica, explica" a mi me dio en forma de v, la recta va hacia abajo hasta encontrarse en el punto (0, 0) y la recta va hacia arriba hasta llegar al punto (27,3)

(Aquí se observa que invierte los valores de x e y)

Guía No. 2

REGISTRO VERBAL

Responde cada una de las preguntas

En la figura 1. Describe el movimiento como parabólico sube y baja

"El movimiento que tiene la pelota de **suvida** es el mismo que de **vajada**"

Son similares debido a la velocidad

"El punto de inicio es el punto donde se inicia el lanzamiento de la pelota y el de llegada es el ultimo donde cae la pelota"

Dibuja sobre la figura un plano cartesiano, con el eje x marcado en la línea horizontal sobre la base de la figura, una línea vertical en la mitad de la figura y traza líneas horizontales paralelas al eje x uniendo cada pelota que sube con la que ocupa su misma posición al bajar

Explica que se ven así porque “la cámara toma la foto cada fracción de segundo y en el principio empiezan separadas debido a que hay más velocidad en el punto de arriba va más despacio luego toma de nuevo velocidad para bajar”

Como punto de inicio señala la primera pelota y la última pelota es la llegada”

En la figura 2. Dibuja un plano cartesiano inclinado paralelo a la línea horizontal del puente, dibuja el eje vertical en medio de la curva pero también dibuja una línea horizontal en la base de la curva del puente, intentando que sea paralela al puente, haciendo coincidir las líneas verticales sobre la curva del puente con líneas punteadas a manera de parábola que descansa sobre el eje x

Escribe x en el semieje negativo horizontal, e y en el semieje positivo vertical

Traza una cuadrícula e intenta localizar el punto de inicio de la curvatura del puente con el punto **(-5,1)** y el del final **(2,5)**

En la figura 3 Explica que “el primer salto es un clavado normal en el que se señala el torso hasta caer” “la segunda un clavado con giros y en una posición el cuerpo se separa del punto. Un clavado es sin vueltas y el otro si”

Compara las figuras diciendo que “encontré similitud en que todas son parabólicas”, **“también que todas son hacia arriba, no hacia abajo”**

Guía No. 3A (No realizo)

Guía No. 4

REGISTRO ALGEBRAICO DE LA FUNCIÓN:

$$f(x) = 2x^2 + 5x - 1$$

Reemplaza x en f(x) empezando por -3 hasta llegar a 3 con un proceso lógico y secuenciado

Utiliza el signo igual entre la expresión f(x) y la que resulta al evaluar cada x

Coloca el signo igual al final

Utiliza los paréntesis para las operaciones de potencia y multiplicación.

Se observa en el tratamiento de cada una de los valores de $f(x)$ que obtiene los resultados en forma acertada.

Hace uso de los paréntesis, la potenciación y el signo igual.

Conserva los signos + y – en cada operación en los demás procedimientos.

Resuelve en forma acertada el signo dentro del paréntesis al efectuar la potencia

Guía No. 4

REGISTRO TABULAR:

Elabora una tabla de 8 filas y 2 columnas

En la primera fila, primera columna coloca “ $f(x)$ ”

En la primera fila, segunda columna coloca “ x ”

Registra en cada casilla el resultado de las correspondientes operaciones

Realiza las operaciones por separado, en forma correcta

$f(x)$	x
2	-3
-3	-2
-4	-1
-1	0
6	1
7	2
32	3

Guía No. 4

REGISTRO GRAFICO

Elabora un plano cartesiano con escala 1:1 para el eje x y una escala 2:1 para el eje y ;

Localiza los números desde -4 hasta 5 en el eje horizontal marcado “ $-x$ ” en el semieje negativo y x para el semieje positivo, y desde -5 hasta 32 en el eje vertical marcado “ y ” para el semieje positivo y e “ $-y$ ” para el semieje negativo y .

Localiza todos los puntos en forma acertada y de acuerdo con la tabla, incluyendo el intercepto con el eje “ y ”

Traza líneas auxiliares para cada uno de los ejes

Une los puntos de la gráfica con una curva suave

Indica con flechas la continuidad de los ejes en las 4 direcciones

Guía No. 5

REGISTRO ALGEBRAICO:

$$f(x) = 6x^2 + 10$$

Para este ejercicio se pide al estudiante identificar los valores a, b, c y encontrar el vértice, hacer la tabla de datos y hacer la gráfica

Especifica los valores de $a=6x^2$, $b=0$ y $c= +10$

Especifica cual formula corresponde al termino $x = \left(\frac{-b}{2a}\right)$ y cual al termino de

$$y = f\left(\frac{-b}{2a}\right) \text{ para el punto vértice}$$

Escribe la fórmula del vértice y reemplaza los valores de a y b, utilizando paréntesis y coma para Separar los dos términos

Al reemplazar los valores encuentra que el valor de x para el vértice es =0 y que el valor y de $f(0) = 10$ para el vértice $y=10$. Concluye que el vértice es (0,10)

Realiza los cálculos para llenar la tabla de datos utilizando paréntesis para indicar el reemplazo de $f(x) = 6x^2 + 10$ con cada número entero desde -3 hasta 3 así:

$f() = 6()^2 + 10$ haciendo correcto el cálculo con todos los valores todos los reemplazos son operados correctamente utilizando paréntesis y elevando cada termino al cuadrado, multiplicando por el coeficiente y sumando el termino independiente

se observa también que opera correctamente el signo menos dentro del cuadrado y diferencia cada operación

Guía No 5

REGISTRO TABULAR

Con cada resultado de las anteriores operaciones llena la tabla como sigue:

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
f(x)	64	34	16	10	16	34	64

Guía No. 5

REGISTRO GRAFICO

Elabora un plano cartesiano e identifica los ejes x e y

Divide el eje x con escala 1:1 a izquierda y derecha del cero, desde -3 hasta 3

Para el eje "y" utiliza una escala 1:3 para el eje positivo desde 3 hasta 66, pero para el primer numero la escala fue 2:3

Localiza los puntos en el plano y traza líneas auxiliares para el eje x y el eje y

Une los puntos con una curva suave y localiza el vértice en la gráfica en el punto (0,10)

Indica con flechas la continuidad de los ejes en las 4 direcciones

Guía No. 6

REGISTRO ALGEBRAICO

Se pidió al estudiante:

Dada una función $f(x) = ax^2 + bx + c$ encontrar los interceptos con el eje x, utilizando la ecuación cuadrática:

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

Para este fin la función dada fue: $f(x) = 3x^2 - 9x - 6$

Identifica y separa los valores a, b, y c

Utilizando las formulas dadas encuentra os interceptos con el eje x: $x_1 = 3.56$, y

$x_2 = 0.56$ en forma acertada.

También resuelve el ejercicio b) $f(x) = -5x^2 - x + 7$

Identifica y separa los valores a, b, y c

Para encontrar los interceptos con el eje x:

Reemplaza en la formula utilizando paréntesis y resuelve encontrando el resultado correcto en la raíz, $x_1 = -1.28$ utiliza de nuevo la formula general pero usando el signo - con los resultados obtenidos en el punto anterior y obtiene el resultado correcto para

$x_2 = 1.0832$

Reemplazan en la formula utilizando paréntesis y resuelven encontrando el resultado correcto tanto en la raíz como el resto de operaciones de suma y división, para el signo positivo $x_1 = - 2.25$.

para el uso del signo - de la raíz, utilizan los resultados obtenidos en el punto anterior y hallan el segundo resultado para el intercepto con el eje x: $x_2 = 0.5833$ haciendo buen uso de los paréntesis la ley de signos y operaciones de multiplicación, suma, resta y división

Estudiante No: 12

Edad: 15 años

Sexo: F

Guía No. 1

REGISTRO VERBAL:

La estudiante responde una a una las preguntas de la guía, explicando con sus palabras lo que observa:

Detalla haciendo un listado uno a uno los componentes de la función general

Dice que $f(x) = ax^2 + bx + c$ "es una expresión que muestra una función y su fórmula que además "expresa **que están entre los racionales**"

$f(x)$: función de x

ax^2 : símbolo que representa que "la variable x debe ser a la potencia, o sea que se multiplica por si misma"

$f(x)$ está dando a entender que "es la función de la variable x,

"Si hay dominio y es la variable x"

"Cuando la expresión dice a, b y c no comprendo que es lo que quiere decir"

En el punto g) a. " **$f(x) = -3x^2$ tiene un dominio igual a x, cambia la letra por numero de positivo a negativo, la variable está a la misma potencia a la 2**"

En el ejercicio b. $y = 5x^2 + 2$ "**tiene un dominio diferente**, cambia la letra por un numero, tiene o está elevado a la misma potencia 2 pero cambia en que además se le suma otro numero"

En el ejercicio c. $f(x) = x^2 + x + 3$ “tiene el mismo dominio, desaparece la letra asumiéndose como un 1, cambia en que se le vuelve a sumar la variable y además un número”

En esta descripción se nota una posible confusión en el concepto de dominio, puesto que no asume como igual dominio la variable x en los 3 ejemplos

En el segundo ejercicio el estudiante explica los pasos:

Primero haciendo la tabla “en la cual se cambia la x por lo menos por 5 números diferentes {0, 1, 2, 3, 4,} luego multiplicar el número por sí mismo y luego por -3. Después hacer la gráfica y **ubicar** los datos”

Acerca del ejercicio b. $y = 5x^2 + 2$ explica que “es hacer lo mismo que en la a. sólo que en vez de multiplicarlo por -3 se x 5 y además se le suma 2”

En el tercer ejercicio “se debe hacer lo mismo que en los anteriores sólo que analizando la función correspondiente”

Guía No. 1

REGISTRO CARTESIANO

Gráfica de los datos de la tabla proporcionada en la Guía No. 1

Dibuja un plano cartesiano, con ejes horizontal y vertical identificados debidamente

Distribuye proporcionalmente las distancias con la escala 1:1 en el eje “x” desde -30 hasta 32 de izquierda a derecha y en el eje “y” con escala 1:2 en el eje positivo desde 0 hasta 28 de 2 en 2.

Identifica números negativos y positivos.

Localiza los puntos dados en la tabla de datos.

Agrega líneas auxiliares para el eje x, y para el eje y

Une los puntos localizados en la gráfica con una línea continua

Explica la gráfica que acaba de hacer relatando paso por paso

Analiza la gráfica diciendo que “tiene una abertura hacia arriba, el vértice es (0,0) y el **intersección** x es (0,0); su rango es $(0, \infty)$ ”

“La gráfica es de una curva hacia arriba”

Guía No. 2

REGISTRO VERBAL

Responde cada una de las preguntas

En la figura 1. Describe el movimiento como parabólico

Dibuja sobre la figura un plano cartesiano, con el eje x marcado en la línea horizontal en la mitad de la figura, y una línea vertical en la mitad de la figura dividiendo en 4 cuadrantes iguales

Explica que se repite lo del inicio a lo último “cuando se tira la pelota y cuando vuelve a caer al piso para rebotar”

“El punto de origen sería en el piso cuando tiene el primer contacto en el piso y el de llegada es el último contacto”

“en el inicio pienso que está más separado porque va con más fuerza y se empieza a detener cuando se empieza a disponerse a caer”

Intenta construir una explicación para la separación de las pelotas

En la figura 2. Compara con el plano cartesiano “la curva se da en la mitad del plano, todos los datos deben ser iguales por los dos lados, tienen una similitud con un arco, un movimiento parabólico, la curva es perfecta, igual su inicio y su final, tiene arco, rectas, una abertura hacia abajo”

En la figura 3 Explica que “esta figura da forma de arco y un movimiento parabólico”

Forman el mismo arco que la pelota de golf y el puente; al inicio da la misma forma que al final. Compara la figura b) con la primera y explica que “va más rápido las tomas que en la otra imagen”

Guía No. 3A

REGISTRO PICTORICO

Dibuja un escenario en un recuadro rectangular. En la parte superior localiza los dos bombillos indicando iluminación, vatios, bombillo. Sobre el piso dibuja un escritorio y sobre él un libro abierto, Indica la palabra “sombra a un lado de la mesa.

Guía No. 3A

REGISTRO ALGEBRAICO

Utiliza la ecuación inicial y despeja la distancia al cuadrado, $\frac{(I)}{D^2} = E$

Reemplaza los valores para encontrar la iluminación E= 6,25 primero con 100 vatios y reemplazando para 150 vatios halla el valor de E= 9,375

Luego calcula $9,375/ 2 = 4,6875$ y responde que “debe estar ubicado a 4,6875”

Guía No. 4

REGISTRO ALGEBRAICO DE LA FUNCIÓN:

$$f(x) = 2x^2 + 5x - 1$$

Reemplaza x en f(x) empezando por -3 hasta llegar a 3 con un proceso lógico y secuenciado

Utiliza el signo igual entre la expresión f(x) y la que resulta al evaluar cada x

Coloca el signo igual al final

Utiliza los paréntesis para las operaciones de potencia y multiplicación

Escribe renglón por renglón cada paso de las operaciones resolviendo signos y paréntesis.

Se observa en el tratamiento de cada una de los valores de f(x) que obtiene los resultados en forma acertada.

Hace uso de los paréntesis, la potenciación y el signo igual

Conserva los signos + y – en cada operación en los demás procedimientos

Resuelve en forma acertada el signo dentro del paréntesis al efectuar la potencia

Guía No. 4

REGISTRO TABULAR:

Elabora una tabla de 2 filas y 8 columnas

En la primera fila , primera columna coloca “x”

En la segunda fila, primera columna coloca “y”

Registra en cada casilla el resultado de las correspondientes operaciones

Realiza las operaciones por separado, en forma correcta

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
Y	2	-3	-4	-1	6	17	32

Guía No. 4

REGISTRO GRAFICO

Elabora un plano cartesiano con escala 1:2 para ambos ejes; desde - 24 hasta 28 en el eje horizontal marcado "x" y desde - 32 hasta 32 en el eje vertical marcado "y" y localiza todos los puntos en forma acertada y de acuerdo con la tabla , incluyendo el intercepto con el eje "y"

Traza líneas desde cada punto para cada uno de los ejes

Une los puntos de la gráfica con una curva

Guía No. 5

REGISTRO ALGEBRAICO:

$$f(x) = 6x^2 + 10$$

Para este ejercicio se pide al estudiante identificar los valores a, b , c y encontrar el vértice, hacer la tabla de datos y hacerla gráfica

Identifica los valores de a=6 , b=0 y c= +10

Especifica cual formula corresponde al termino $x = \left(\frac{-b}{2a}\right)$ y cual, al termino de

$$y = f\left(\frac{-b}{2a}\right) \text{ para el punto vértice}$$

Escribe la fórmula del vértice y reemplaza los valores de a y b, utilizando paréntesis y coma para Separar los dos términos

Al reemplazar los valores encuentra que el valor de x para el vértice es =0 y que el valor y de $f(0) = 10$ para el vértice $y=10$. Concluye que **el vértice es (0,10)**

Realiza los cálculos para llenar la tabla de datos utilizando paréntesis para indicar el reemplazo de $f(x) = 6x^2 + 10$ con cada número entero desde -3 hasta 3 así:

$f() = 6()^2 + 10$ haciendo correcto el cálculo con todos los valores todos los reemplazos son operados correctamente utilizando paréntesis y elevando cada termino al cuadrado, multiplicando por el coeficiente y sumando el termino independiente, paso a paso.

Se observa también que opera correctamente el signo menos dentro del cuadrado y diferencia cada operación, haciendo el tratamiento correcto

Guía No 5

REGISTRO TABULAR

Con cada resultado de las anteriores operaciones llena la tabla como sigue:

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
f(x)	64	34	16	10	16	34	64

Guía No. 5

REGISTRO GRAFICO

Elabora un plano cartesiano e identifica los ejes x e y

Divide el eje x con escala 1:2 en ambos ejes coordenados desde -8 hasta 6, de izquierda a derecha

Localiza los puntos en el plano y traza líneas desde los puntos a cada uno de los ejes

Une los puntos con una curva y localiza el vértice en la gráfica en el punto (0,10)

Guía No. 6

REGISTRO ALGEBRAICO

Se pidió a la estudiante:

Dada una función $f(x) = ax^2 + bx + c$ encontrar los interceptos con el eje x, utilizando la ecuación cuadrática:

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

Para este fin la función dada fue: $f(x) = 3x^2 - 9x - 6$ en el primer ejercicio

Identifica y separa los valores a, b, y c

Halla los interceptos utilizando la ecuación cuadrática

Reemplaza en la formula utilizando paréntesis y resuelve encontrando el resultado correcto en la raíz, obteniendo para $x_1 = 3.5$.

Nuevamente utiliza la formula pero esta vez con el signo negativo y obtiene como resultado para $x_2 = - 0.5$

También resuelve el ejercicio b) $f(x) = -5x^2 - x + 7$

Identifica y separa los valores a, b, y c

Hallan el vértice utilizando la formula dada en ejercicios anteriores, obteniendo (-0.8, 6.08) en forma acertada.

Para encontrar los interceptos con el eje x:

Reemplaza en la formula utilizando paréntesis y resuelve encontrando el resultado correcto en las operaciones de multiplicación pero equivoca el signo y no suma sino que resta los resultados quedándole un signo – dentro de la raíz y no lo advierte.

Resuelve como si fuera positivo el resultado y coloca el signo “menos” por fuera de la raíz

Halla como resultado $x_1 = 1.07$

Repite el procedimiento con el mismo error haciendo ley de signos entre el – de fuera de la raíz y el menos dentro de la raíz, por lo cual suma los resultados y obtiene $x_2 = -1.27$

Estudiante No: 15

Edad: 14 años

Sexo: M

Guía No. 1

REGISTRO VERBAL:

El estudiante responde una a una las preguntas de la guía, explicando con sus palabras lo que observa:

Detalla haciendo un listado uno a uno los componentes de la función general

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

“= significa resultado, lo que sigue o que los dos son iguales”

“ x^2 significa que el numero x se tendrá que multiplicar 2 veces”

“a, b, c reemplaza un numero”

“+ significa que el otro número es positivo o que es para sumar”

“ \in es el signo que expresa pertenece”

“R es el signo que expresa todos los números con sus ecuaciones, todos”

“ $a \neq 0$, significa que es diferente uno de otro”

“ x^2 significa que el numero se multiplica en dos veces”

“x al lado de f significa dominio de la función”

En el punto g) a. " $f(x) = -3x^2$ tiene diferente que en ésta sólo hay una letra que es x "y en la otra muchas, en ésta números y en la otra no hay"

En el ejercicio b. $y = 5x^2 + 2$ "tiene diferente que comienza con "y" y la otra comienza con f(x) y en ésta hay números y en la otra letras"
"

En el ejercicio c. $f(x) = x^2 + x + 3$ "tiene de diferente porque éste tiene numero la otra estaba acompañado de letras como a, b y c"

Sera que el estudiante interpreta el coeficiente 1 que no está explícitamente escrito y asocia las letras a y b con número 1 en el ejercicio anterior?, o simplemente desconoce la existencia de este coeficiente?

En el segundo ejercicio el estudiante explica los pasos:

Con el ejercicio a. $f(x) = -3x^2$ "Para pasarlo a gráfica se necesita analizarlo, y se multiplicaría dos veces" **Aquí no explica "que" se multiplica**

Acerca del ejercicio b. $y = 5x^2 + 2$ "para pasarlo a la gráfica se necesita analizarlo"

No explica que es lo que se analiza y en qué consiste analizarlo

En el tercer ejercicio" $f(x) = 1x^2 + 1x + 3$ resolver las ecuaciones y después si su signo dice sumar se suman"

Aquí observo que el estudiante hace explicito el número 1 como coeficiente, resolviendo en este ejercicio la inquietud que genero el ejercicio anterior

Guía No. 1

REGISTRO CARTESIANO

Gráfica de los datos de la tabla proporcionada en la Guía No. 1

A la pregunta Con respecto a los datos de la tabla proporcionada ¿Qué relación hay entre ellos?

El estudiante relata que “son múltiplos de 3 sin importar si es negativo o positivo”

Dibuja un plano cartesiano, con ejes horizontal y vertical identificados debidamente

Distribuye proporcionalmente las distancias con la escala 1:1 en el eje “x” desde -4 hasta 4 de izquierda a derecha y en el eje “y” con escala 1:3 en el eje positivo desde 0 hasta 27 de 3 en 3.

Identifica números negativos y positivos, en el eje “x” y sólo eje positivo “y”

Localiza los puntos dados en la tabla de datos.

Agrega líneas auxiliares para el eje x, y para el eje y

Une los puntos localizados en la gráfica con una línea continua poligonal

Concluye diciendo que “la recta es curva, se abre hacia arriba, y sólo tiene negativos en x, y en la y no”

Guía No. 2

REGISTRO VERBAL

Responde cada una de las preguntas

En la figura 1. Dibuja una línea recta vertical que divide la curva en dos partes iguales Describe el movimiento como parabólico, dice que las pelotas están separadas “porque su velocidad va aumentando, porque mientras cae, va aumentando la velocidad”; “se repite en la mitad, donde se corta”, “se repite en el inicio y en el final, con respecto a que su velocidad x el golpe es como una englobada”

Identifica la primera pelota, a la izquierda, con “A”, y la última pelota a la derecha como “B” ; “Cuando sale es su punto de origen y cuando acaba es su punto de llegada”

En la figura 2. Dibuja un plano cartesiano colocando una línea paralela con la calzada del puente que marca con “y” otra paralela con la columna que sostiene el puente, perpendicular a la anterior que marca con “x” y las divide en partes iguales Y responde que se parecen al plano “si en el punto “y” y “x” “mirando el puente al revés”,

En la figura 3 Explica que “ella sólo salta y se va volteando un poco mientras cae,, coge una curva por el medio de su cuerpo, cae en clavado sólo, sin hacer figuras con el cuerpo” Compara la figura b) y explica que “en ésta salta haciendo figuras, pero el plano siempre la va a cortar por la mitad”

Se parecen en que” todos tienen un fin y un inicio y la curva aparece en la mitad”,”El puente va tomando forma de una gráfica, y la pelota también de una gráfica”

Guía No. 3A

REGISTRO PICTORICO

Dibuja un estudiante sentado sobre una silla, de lado, sosteniendo un libro en la mano
Y detrás del estudiante una lámpara.

El dibujo contiene detalles, como zapatos, pantalón, camisa y cabello.

Coloca el título “escenario”

Guía No. 3A

REGISTRO ALGEBRAICO

Utiliza la ecuación inicial y despeja la distancia al cuadrado, desde la formula $\frac{(I)}{D^2} = E$,

Reemplaza los valores para encontrar la iluminación $E= 6,25$ primero con 100 vatios y reemplazando para 150 vatios halla el valor de $E= 9,375$

Para llegar a los valores de “ $D^2 = \frac{100v}{6,25m^2} = 16m^2$ ” responde que debe situarse a $16 m^2$

Responde que “debe encender el bombillo de 150 vatios, debido a que el tiempo, mejorar la iluminación”

Utiliza la distancia entre los bombillos de 4m , y resume concluyendo que la formula

$\frac{(I)}{D^2} = E$ le sirvió para saber cual bombillo es más luminoso, pero al responder la

distancia a que el estudiante se debe localizar no se cuestiona por su resultado de $16m^2$

Guía No. 4

REGISTRO ALGEBRAICO:

$$f(x) = 2x^2 + 5x - 1$$

Para este ejercicio se pide al estudiante identificar los valores a, b, c, hacer la tabla de datos y hacer la gráfica

Realiza los cálculos para llenar la tabla de datos utilizando paréntesis para indicar el reemplazo de $f(x) = 2(x)^2 + 5(x) - 1$ con cada número entero desde -3 hasta 2 haciendo correcto el cálculo con todos los valores; todos los reemplazos son operados correctamente utilizando paréntesis y elevando cada término al cuadrado, multiplicando por el coeficiente y sumando el término independiente, paso a paso.

Se observa también que opera correctamente el signo menos dentro del cuadrado y diferencia cada operación, haciendo el tratamiento correcto

Guía No 4.

REGISTRO TABULAR

Con cada resultado de las anteriores operaciones llena la tabla como sigue:

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
f(x)	2	-3	-4	-1	6	17	32

Guía No. 4

REGISTRO GRAFICO

Elabora un plano cartesiano identificando los ejes x e y y dejando una flecha al final del eje hacia infinito.

Divide el eje x con escala 2:1 en ambos lados del eje x desde -4 hasta 4, de izquierda a derecha y desde -4 hasta 32 de abajo hacia arriba en el eje vertical, pero en el eje positivo "y" la escala que utiliza es 1:2 a partir de 6 (6,10,14,18, 22, 26, 28, 32); pero de 0 a 6 la escala es 4:6. También en el eje negativo la escala es diferente "1:1 de -4 hasta 0

Localiza los puntos en el plano y une los puntos con una línea poligonal y localiza el intercepto con el eje y en (0,-1).

Traza líneas auxiliares desde cada punto a cada uno de los ejes

Guía No. 5

REGISTRO ALGEBRAICO:

$$f(x) = 6x^2 + 10$$

Para este ejercicio se pide al estudiante identificar los valores a, b, c y encontrar el vértice, hacer la tabla de datos y hacerla gráfica. Identifica los valores de $a=6$, $b=0$ y $c= +10$

Especifica cual formula corresponde al termino $x = \left(\frac{-b}{2a}\right)$ y cual al termino de

$$y = f\left(\frac{-b}{2a}\right) \text{ para el punto vértice}$$

Escribe la fórmula del vértice y reemplaza valores de pero escribe $x = \left(\frac{0}{6a}\right) = 0$,

$$y = f(0) = 0$$

Concluye que el vértice es (0,0)

Realiza los cálculos para llenar la tabla de datos utilizando paréntesis para indicar el reemplazo de $f(x) = 6x^2 + 10$ con cada número entero desde -3 hasta 3 así:

$f(x) = 6(x)^2 + 10$ haciendo el cálculo con todos los valores todos los reemplazos son operados utilizando paréntesis y elevando cada termino al cuadrado, multiplicando por el coeficiente y sumando el termino independiente, paso a paso.

Se observa también que al operar el cuadrado resuelve el número pero conserva el signo menos dentro del paréntesis, al final el resultado es correcto

Guía No 5

REGISTRO TABULAR

Con cada resultado de las anteriores operaciones llena la tabla como sigue:

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
f(x)	64	34	16	10	16	34	64

Guía No. 5

REGISTRO GRAFICO

Elabora un plano cartesiano sin identificar los ejes x e y

Divide el eje x con escala 1:5 en ambos ejes coordenados desde -64 hasta 64 de izquierda a derecha y de abajo hacia arriba, pero el primer valor lo marca en 4 y continua de 5 en 5 (4,9,14,19,24,29,34,39,44,49,54,59,64) y del mismo modo con los números negativos

Localiza los puntos en el plano y traza líneas desde los puntos a cada uno de los ejes

Une los puntos con una curva y localiza el vértice en la gráfica en el punto (0,10)

Guía No. 6

REGISTRO ALGEBRAICO

Se pidió a la estudiante:

Dada una función $f(x) = ax^2 + bx + c$ encontrar los interceptos con el eje x, utilizando la ecuación cuadrática:

$$X = \frac{-b \pm \sqrt{(b^2 - 4ac)}}{2a}$$

Para este fin la función dada fue: $f(x) = 3x^2 - 9x - 6$ en el primer ejercicio

Para hallar los interceptos utiliza la ecuación cuadrática

Reemplaza en la formula utilizando paréntesis y resuelve encontrando el resultado correcto, aunque olvida el signo negativo de -6, en la raíz, obtiene el resultado correcto $x_1 = 3.5$

Nuevamente utiliza la formula pero esta vez con el signo negativo y obtiene como resultado para $x_2 = - 0.56$

Para el ejercicio b) $f(x) = -5x^2 - x + 7$

Identifica y separa los valores a, b, y c pero no continua el procedimiento

Estudiante No: 27

Edad: 15 años

Sexo: F

Guía No. 1

REGISTRO VERBAL:

La estudiante responde una a una las preguntas de la guía, explicando con sus palabras lo que observa:

Detalla haciendo un listado uno a uno los componentes de la función general

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

$f(x)$: “dice que **ay** dominio de la función”

“= es resultado”

Para las letras a, b y c dice que” es un numero representado en letra”

“ \in es que pertenece”

“R es Reales”

“ \neq es diferente”

“+ es un signo que aumenta”

“ x^2 el numero de x se multiplica 2 veces sí mismo”

“ $\in R$ es que pertenece al grupo de los Reales”

“ **$f(x)$ = y Dominio de la función**”

En el punto g) a. “ $f(x) = -3x^2$ ”

Compara los ejercicios con la formula general **$f(x) = ax^2 + bx + c$** y dice:

“En la primera si hay números y en la segunda no”

“En la primera todos los signos son positivos y en la otra negativos”

En el ejercicio b. $y = 5x^2 + 2$ compara con la formula general **$f(x) = ax^2 + bx + c$**

“En la primera hay números y en la segunda no”

“En que la primera empieza con “y” y en la segunda con $f(x)$ ”

En el ejercicio c. $f(x) = x^2 + x + 3$ “En la primera hay números en la otra no”; “empiezan igual, tienen signo iguales”

Tiene el mismo dominio, desaparece la letra asumiéndose como un 1, cambia en que se le vuelve a sumar la variable y además un numero”

En el segundo ejercicio la estudiante explica los pasos: “ hay que hallar el valor de x para multiplicar y obtener el resultado, de igual modo se hacen las operaciones correspondientes para ubicar en la recta”

Guía No. 1

REGISTRO CARTESIANO

Gráfica de los datos de la tabla proporcionada en la Guía No. 1

Dibuja un plano cartesiano, con ejes horizontal y vertical identificados debidamente

Distribuye proporcionalmente las distancias con la escala 1:1 en el eje "x" desde -3 hasta 3 de izquierda a derecha y en el eje "y" con escala 1:3 en el eje positivo desde 0 hasta 27.

Identifica números negativos y positivos.

Localiza los puntos dados en la tabla de datos.

Agrega líneas auxiliares para el eje x, y para el eje y

Une los puntos localizados en la gráfica con una línea suave continua

Explica la gráfica que acaba de hacer relatando paso por paso:

- Analizar la tabla
- $Y = f(x)$ de 3 en 3 y x normal
- Une los puntos que correspondían
- Empieza negativa y termina positiva

Analiza la gráfica diciendo que "La recta dio una curva, tiene valores positivos y negativos, y en el eje y todos los números son múltiplos de 3

Guía No. 2

REGISTRO VERBAL

Responde cada una de las preguntas

En la figura 1. Describe "el movimiento es una curva parabólica"

Dibuja sobre la figura una línea vertical en la mitad de la figura, dividiéndola en 2 partes iguales, y agrega que "a derecha e izquierda se encuentra repetida"

"El origen es donde inicia la bola y el lado donde vuelve y para, es su llegada"

"se separan porque va a mayor velocidad y cuando van seguidas va con menor velocidad"

Construye una explicación para la separación de las pelotas

En la figura 2. Compara con el plano cartesiano y dice que "encontré el eje x e y; el eje x lo encontré en la carretera y el "y" en la mitad" "Encontré el plano cartesiano al revés"

En la figura 3 Explica que "a medida que el cuerpo va ascendiendo y descendiendo va cambiando de posiciones el cuerpo, esto hace que comience de pie y termine de cabeza"

Se parecen en que todas: la pelota de golf, puente y aeróbicos van en curva y se pueden representar en un plano cartesiano

Se diferencia "En que no van a la misma velocidad"

Guía No. 3A

REGISTRO PICTORICO

Dibuja los bombillos con círculos pequeños con líneas radiales en todas direcciones, localizados en la parte superior en posición horizontal. Debajo una mesa de frente con 4 patas. Indica con las palabras “bombillos” y marca la distancia de separación entre ellos con 4 m

También dibuja un estudiante sentado en una silla con detalles, vista lateral con perspectiva, 4 patas; el estudiante mira hacia un lado. En la parte superior dibuja los dos bombillos e indica debajo de cada bombillo los resultados de las raíces

Guía No. 3A

REGISTRO ALGEBRAICO

Utiliza la ecuación inicial: $\frac{(I)}{D^2} = E$

$$\frac{(100bts)}{(4m)^2} = \frac{100}{16m} = 6,25 \frac{bts}{m}$$

$$\frac{(150bts)}{(4m)^2} = \frac{100}{16m} = 9,375 \frac{bts}{m}$$

Llama la atención que abrevia la palabra vatios como bts, e ignora el cuadrado de los m² en las unidades. las operaciones en el reemplazo son correctas

Reemplaza los valores para encontrar la iluminación E= 6,25 primero con 100 vatios y reemplazando para 150 vatios halla el valor de E= 9,375

Luego despeja la distancia en la ecuación inicial obteniendo: $D = \sqrt{E \times I}$

$$D = \sqrt{6,25 \times 100} = \sqrt{625} = 883,88m$$

$$D = \sqrt{9,375 \times 150} = \sqrt{1,406.25} = 1,4142m$$

Este procedimiento también fue realizado del mismo modo por otro estudiante, pero ella no reflexiona la operación y mucho menos el resultado y responde que “debería de encender el de 150 bts que alcanza a iluminar 883,88 m”

Guía No. 4

REGISTRO ALGEBRAICO:

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

Para este ejercicio se pide a la estudiante identificar los valores a, b, c, hacer la tabla de datos y hacer la gráfica

Realiza los cálculos para llenar la tabla de datos utilizando paréntesis para indicar el reemplazo de $f(x) = 3(\)^2 + 4(\) - 3$ con cada número entero desde -3 hasta 2 haciendo correcto el cálculo con todos los valores; todos los reemplazos son operados correctamente utilizando paréntesis y elevando cada termino al cuadrado, multiplicando por el coeficiente y sumando el termino independiente, paso a paso.

Se observa también que opera correctamente el signo menos dentro del cuadrado y diferencia cada operación, haciendo el tratamiento correcto

Guía No 4.

REGISTRO TABULAR

Con cada resultado de las anteriores operaciones llena la tabla como sigue:

x	-3	-2	-1	0	1	2
f(x)	12	1	-4	-3	4	17

Guía No. 4

REGISTRO GRAFICO

Elabora un plano cartesiano sin identificar los ejes x e y

Divide el eje x con escala 1:1 en ambos ejes coordenados desde -3 hasta 3, de izquierda a derecha y desde -4 hasta 17 de abajo hacia arriba en el eje vertical

Localiza los puntos en el plano y une los puntos con una curva y localiza el intercepto con el eje y en (0,-3)

Guía No. 5

REGISTRO ALGEBRAICO DE LA FUNCIÓN:

$$f(x) = 3x^2 + 8x$$

Reemplaza x en f(x) evaluando la función para los enteros desde -3 hasta llegar a 3 realizando las operaciones correspondientes y por separado con cada valor.

Utiliza los paréntesis para las operaciones de potencia y multiplicación

Escribe renglón por renglón cada paso de las operaciones resolviendo signos y paréntesis.

Se observa en el tratamiento de cada una de los valores de $f(x)$ que obtiene los resultados en forma acertada.

Hace uso de los paréntesis, la potenciación y el signo igual

Conserva los signos + y – en cada operación en los demás procedimientos

Resuelve en forma acertada el signo dentro del paréntesis al efectuar la potencia

También utiliza las ecuaciones para hallar el vértice ,

Especifica cual formula corresponde al termino $x = \left(\frac{-b}{2a}\right)$ y cual al termino de

$$y = f\left(\frac{-b}{2a}\right)$$

Especifica los valores de $a= 3$, $b=8$ y $c=0$ y reemplaza para obtener:

$x= - 1,33$ $y= -5,36$ que son los valores aproximados si no se utilizan todos los decimales

Guía No. 5

REGISTRO TABULAR:

Elabora una tabla de 2 filas y 8 columnas

En la primera fila, primera columna coloca “x”

En la segunda fila, primera columna coloca “f(x)”

Registra en casa casilla el resultado de las correspondientes operaciones

Realiza las operaciones por separado, en forma correcta

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
f(x)	3	-4	-5	0	11	28	51

Guía No. 5

REGISTRO GRAFICO

Elabora un plano cartesiano con escala 1:1 desde -3 hasta 3 en el eje horizontal marcado “x” y una escala 1:5 para el eje positivo y desde 0 hasta 55; pero para el eje negativo “y”

utiliza una escala 1:1 desde -5 hasta 0; marca con “y” el eje vertical y localiza todos los puntos de acuerdo con la tabla. , incluyendo el intercepto con el eje “y”

Traza líneas desde cada punto para cada uno de los ejes

Une los puntos de la gráfica con una curva suave

Guía No. 6

REGISTRO ALGEBRAICO

Se pidió a la estudiante:

Dada una función $f(x) = ax^2 + bx + c$ encontrar los interceptos con el eje x, utilizando la ecuación cuadrática:

$$X = \frac{-b \pm \sqrt{(b^2 - 4ac)}}{2a}$$

Para este fin la función dada fue: $f(x) = 3x^2 - 9x - 6$ en el primer ejercicio

Identifica y separa los valores a, b, y c

Halla los interceptos utilizando la ecuación cuadrática

Utiliza la formula con el signo negativo y obtiene como resultado para $x_1 = - 0.55$, resultado correcto.

Al reemplazar la formula de nuevo y obtener el segundo intercepto. $x_2 = 0.55$, olvida operar el signo menos del numero b, quedándole el resultado de la resta de ambos números cuando se debían sumar , por lo que el resultado debió ser $x_2 = 21.3/6 = 3.55$

También resuelve el ejercicio b) $f(x) = -5x^2 - x + 7$

Identifica y separa los valores a, b, y c

Para encontrar los interceptos con el eje x:

Reemplaza en la formula utilizando paréntesis y resuelve encontrando el resultado correcto en las operaciones de multiplicación.

Halla como resultado $x_1 = 1.08$

Repite el procedimiento para encontrar el segundo intercepto utilizando ahora el signo – de la formula general y obtiene $x_2 = -1.28$

Estudiante No: 31

Edad: 15 años

Sexo: M

Guía No. 1

REGISTRO VERBAL:

El estudiante responde una a una las preguntas de la guía, explicando con sus palabras lo que observa:

1. Detalla haciendo un listado uno a uno los componentes de la función general
 $f(x) = ax^2 + bx + c$
 - a. “Se observa que es una función cuadrática, contiene el dominio de la función, determina que el intercepto está en el eje y e sus + indican que todos los números son positivos
 - b. “Nos indican que los numeros a, b, c pertenecen a los números reales, y la a es diferente a 0, el exponente 2 de la primera x nos indica que va al cuadrado y luego se multiplica por a”
 - c. “Este exponente indica que va al cuadrado y luego se multiplica por a”
 - d. “Que la x es el dominio de la función”
 - e. “Si hay dominio y es $f(x)$ ”
 - f. Dice además que “no hay dificultades

 2. a. $f(x) = -3x^2$ el estudiante explica los pasos: “ le doy valor a x que puede ser cualquiera y lo multiplico por el coeficiente para saber el numero que podría ir en la tabla de datos para pasarlo a la gráfica”
 - b. $y = 5x^2 + 2$ “también le doy numero a x, lo multiplico por el coeficiente, lo multiplico por 2 y le sumo 2”
 - c. $f(x) = x^2 + x + 3$ “le doy valor a x, lo multiplico por este mismo porque está al cuadrado, luego le sumo el valor que le di a la segunda x y por ultimo le sumo 3”
- “En todos es necesario hacer la tabla de datos”

3. “La “y” se encuentra en $f(x)$ y cada uno de estos es un punto donde se encuentra la recta”

Guía No. 1

REGISTRO CARTESIANO

Gráfica de los datos de la tabla proporcionada en la Guía No. 1

Dibuja un plano cartesiano, con ejes horizontal y vertical identificados debidamente

Distribuye proporcionalmente las distancias con la escala 1:1 en el eje “x” desde -3 hasta 3 de izquierda a derecha y en el eje “y” con escala 1:3 en el eje positivo desde 0 hasta 27.

Identifica números negativos y positivos.

Localiza los puntos dados en la tabla de datos.

Une los puntos localizados en la gráfica con una línea suave poligonal

Explica la gráfica que acaba de hacer relatando paso por paso:

- Analizar la tabla
- $Y = f(x)$ de 3 en 3 y x normal
- Une los puntos que correspondían
- Empieza negativa y termina positiva

Analiza la gráfica diciendo que “La recta dio una especie de V, la recta abre hacia arriba, su punto de cruce se encuentra en (0,0), tiene valores negativos y también positivos” **(los escribe, la gráfica está dibujada sobre papel cuadriculado y pegada en la hoja)**

Agrega además “que la recta baja y sube de izquierda a derecha”

Guía No. 2

REGISTRO VERBAL

Responde cada una de las preguntas

En la figura 1. Describe “el movimiento que realiza la pelota de golf parabólico”

No dibuja plano cartesiano sobre la figura una línea vertical en la mitad de la figura, pero indica 1 en la primera pelota a la izquierda con la palabra **origen** y 2 en la última pelota a la derecha con la palabra **llegada**”

Explica que la” trayectoria que lleva la pelota, cuando sube es respectivamente igual de cuando baja”

Construye como explicación para la separación de las pelotas que “hay una cámara fotográfica que en cada fracción de segundo captura la foto, el movimiento que hace en su punto de origen es mucho más rápido y por eso se ven más separadas, cuando llega arriba la pelota merma la velocidad y como la cámara tiene el mismo tiempo de captura de foto se ven más junticas porque merma la velocidad, y cuando vuelve a bajar ésta agarra más velocidad y de nuevo se separan las pelotitas”

En la figura 2. Compara con el plano cartesiano y dibuja al lado una gráfica indicando eje x e y con una curva abierta hacia abajo como el puente : Empieza al lado izquierdo en el eje negativo x en $x = -4$ se levanta con curvatura hacia abajo hasta $y = 3$ y vuelve a bajar hasta 5 en el eje positivo “x” y confirma su comparación explicando:” Este punto si tiene una explicación con un plano cartesiano se identifican los puntos de la recta que comienzan en x negativo , sube hasta y positivo y luego baja a x positivo formando una curva parabólica”

En la figura 3 Explica que “La clavadista empieza a tomar un salto realizando un ángulo más o menos de 80° para poder despegar”, “Cuando acaba de saltar nivela su cuerpo rectamente en un ángulo de 180° ”, “Después de estar recta con sus manos empieza a **descender** hacia abajo porque hay más velocidad”, “La clavadista ya tiene un ángulo de 90° hacia abajo para poder clavar”

En la segunda figura explica “que es muy similar a la otra clavadista, sólo que ésta en su movimiento parabólico, realiza más giros en su trayectoria”

Comparando las tres figuras el estudiante concluye que:

- “Este ejercicio es muy parecido a otro de la pelota porque tiene punto de origen, y de llegada cuando se encuentra arriba también es más lento”
- “Su similitud es que cada ejercicio tiene curva parabólica”
- “La diferencia es que la clavadista tiene que realizar maniobras con sus manos y pies para lograr un giro”

Guía No. 3 No presento

Guía No. 4

REGISTRO ALGEBRAICO:

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

Para este ejercicio se pide a la estudiante identificar los valores a, b, c, hacer la tabla de datos y hacer la gráfica

Realiza los cálculos para llenar la tabla de datos utilizando paréntesis para indicar el reemplazo de $f(x) = 3(x)^2 + 4(x) - 3$ con cada número entero desde -3 hasta 2 haciendo correcto el cálculo con todos los valores; todos los reemplazos son operados correctamente utilizando paréntesis y elevando cada termino al cuadrado, multiplicando por el coeficiente y sumando el termino independiente, paso a paso.

Se observa también que opera correctamente el signo menos dentro del cuadrado y diferencia cada operación, haciendo el tratamiento correcto

Guía No 4.

REGISTRO TABULAR

Con cada resultado de las anteriores operaciones llena la tabla como sigue:

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	12	1	-4	-3	4	17	36

Guía No. 4

REGISTRO GRAFICO

Elabora un plano cartesiano identificando los ejes x e y

Divide el eje x con escala 2:1 en el eje x desde -3 hasta 3, de izquierda a derecha y desde -4 hasta 36 de abajo hacia arriba en el eje vertical utilizando una escala 2: 4

Localiza los puntos en el plano y une los puntos con una curva y localiza el intercepto con el eje y en (0,-3)

Guía No. 5

REGISTRO ALGEBRAICO DE LA FUNCIÓN:

$$f(x) = 3x^2 + 8x + 0$$

Reemplaza x en f(x) evaluando la función para los enteros desde -3 hasta llegar a 3 realizando las operaciones correspondientes con cada valor.

Utiliza los paréntesis para las operaciones de potencia y multiplicación, resolviendo en forma acertada el signo dentro del paréntesis al efectuar la potencia.

Se observa en el tratamiento de cada una de los valores de $f(x)$ que obtiene los resultados en forma acertada.

Hace uso de los paréntesis, la potenciación y el signo igual para los resultados

Conserva los signos + y – en cada operación en los demás procedimientos

También utiliza las ecuaciones para hallar el vértice.

Especifica cual formula corresponde al termino $x = \left(\frac{-b}{2a}\right)$ y cual al termino de

$$y = f\left(\frac{-b}{2a}\right)$$

Especifica los valores de $a= 3$, $b=8$ y $c=0$ y reemplaza para obtener:

$x= - 1,33$ $y= -5,36$ que son los valores aproximados si no se utilizan todos los decimales

Guía No. 5

REGISTRO TABULAR:

Elabora una tabla de 2 filas y 8 columnas

En la primera fila, primera columna coloca “x”

En la segunda fila, primera columna coloca “f(x)”

Registra en casa casilla el resultado de las correspondientes operaciones

Realiza las operaciones por separado, en forma correcta

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
f(x)	3	-4	-5	0	11	28	51

Guía No. 5

REGISTRO GRAFICO

Elabora un plano cartesiano con escala 3:1 desde -3 hasta 3 en el eje horizontal marcado “x” y una escala 2:5 para el eje positivo y desde 0 hasta 51; pero para el eje negativo “y” utiliza una escala 2:1 desde -5 hasta 0; marca con “y” el eje vertical y localiza todos los puntos de acuerdo con la tabla. , incluyendo el intercepto con el eje “y”

Sólo marca los puntos sin trazar líneas desde cada punto para cada uno de los ejes
Une los puntos de la gráfica con una línea poligonal

Guía No. 6

REGISTRO ALGEBRAICO

Se pidió a la estudiante:

Dada una función $f(x) = ax^2 + bx + c$ encontrar los interceptos con el eje x, utilizando la ecuación cuadrática:

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

Para este fin la función dada fue: $f(x) = 3x^2 - 9x - 6$ en el primer ejercicio

Identifica y separa los valores a, b, y c

Halla los interceptos utilizando la ecuación cuadrática

Reemplaza en la formula utilizando paréntesis y resuelve encontrando el resultado correcto, para $x_1 = 3.56$

Nuevamente utiliza la formula pero esta vez con el signo negativo y obtiene como resultado para $x_2 = - 0.56$

También resuelve el ejercicio b) $f(x) = -5x^2 - x + 7$

Identifica y separa los valores a, b, y c

Para encontrar los interceptos con el eje x:

Reemplaza en la formula utilizando paréntesis y resuelve encontrando el resultado correcto en las operaciones de multiplicación, y utilizando correctamente la ley de signos

Halla como resultado $x_1 = 1.08$

Repite el procedimiento para encontrar el segundo intercepto utilizando ahora el signo – de la formula general y obtiene $x_2 = -1.28$ al resolver correctamente las operaciones y la ley de signos

Estudiante No: 37

Edad: 14 años

Sexo: F

Guía No. 1

REGISTRO CARTESIANO

Gráfica de los datos de la tabla proporcionada en la Guía No. 1

Identifica y localiza los ejes x e y

Identifica y localiza los números negativos y positivos en ambos ejes coordenados

Distribuye proporcionalmente las distancias con la escala 1:1 en el eje x

En el eje y mide las primeras 3 unidades en escala 1:1 y luego continua con escala 1:3 en el mismo eje y

En el eje negativo y usa escala 1:1

Localiza los puntos dados en la tabla de datos

Construye líneas auxiliares para los 2 ejes coordenados

Une los puntos localizados en la gráfica con una línea continua curva

Identifica posición horizontal y Vertical

Identifica abertura hacia arriba (explícita)

Identifica vértice y escribe coordenadas del punto (0,0)

Identifica eje de simetría "y"

Identifica y escribe Rango (0, ∞)

Guía No. 2

REGISTRO VERBAL

Responde cada una de las preguntas

Describe el movimiento como parabólico en la figura 1.

Compara ambos lados de la figura, explica donde se repite e identifica un comienzo y un final utilizando palabras con sentido, indicando causa y efecto.

Evoca una situación conocida, y asigna un posible significado al movimiento de la pelota, describiendo como causa y origen del mismo “porque cuando el golfista le pega a la pelota”; también describe “cuando pega en el piso es el de llegada”, indicando donde cree que termina el movimiento

Identifica y describe la separación entre las pelotas e intenta dar una explicación asociando la separación entre las pelotas con la gravedad, explicando que cuando van más juntas no hay casi gravedad, y cuando se separan hay más gravedad. Cuando se refiere a las pelotas más juntas dice que van más rápido y que cuando se separan más va

más lento. (Concepto de velocidad, concepto de aceleración, concepto de gravedad sin relación?)

En la figura 2. Dibuja un plano cartesiano sobre la curva del puente localizando el vértice de la curva del puente en el origen del plano cartesiano; Identifica líneas verticales y horizontales y asocia la figura con una gráfica.

Describe la curva del puente como “gráfica negativa” y explica la “curva hacia abajo”

Coloca el rotulo de “Gráfica negativa” en el lado izquierdo de la gráfica.

Compara la curva del puente con la curva de la pelota de golf

En la figura 3a) Traza un plano cartesiano sobre la figura haciendo coincidir el eje x con el comienzo de la curva (inicio del salto) identifica en la figura una mujer parada en el punto de inicio, que va cambiando de posición hasta que llega de cabeza

Compara las figuras 3a) y 3b) con las curvas de la pelota de golf y el puente.

Dice que es “positiva y negativa por su diámetro”

En la figura 3b) dibuja un plano cartesiano sobre la curva, haciendo coincidir el eje x con el comienzo de la curva, y expresa que “la recta es positiva y negativa”

Compara con la gráfica 3a) e identifica la posición diferente del cuerpo de la mujer haciendo diferentes maromas pero la misma curva.

Concluye diciendo que “la curva primera es corta y no tiene casi altura va más separada y por eso es más lenta porque no tiene casi gravedad” y se contradice en anteriores afirmaciones que decían si va más separada hay más gravedad, pero coincide en que si va más lenta no tiene casi gravedad

También afirma que en la segunda curva (3b) ella hace más vueltas “porque hay más gravedad y va con más velocidad” con lo cual confirma que está relacionando directamente mayor velocidad con mayor gravedad, ofreciendo una justificación del tipo causa efecto

Guía No. 3A

REGISTRO PICTORICO

Dibuja silla con detalles: 4 patas, asiento, espaldar, de frente

Dibuja mesa con detalles: 2 patas, libros, lápiz, cuadernos

Dibuja estudiante con detalles: zapatos, pantalón, camisa, cabello, manos; en posición de espaldas

Dibuja la mesa en medio y silla y estudiante a lado izquierdo y derecho respectivamente.

Dibuja bombillos en la parte superior de la hoja, localizados en línea recta horizontal.

Identifica vatios del bombillo: "100" y "150" respectivamente

Representa distancia entre los bombillos: "4m" en medio de los dos

Guía No. 4

REGISTRO ALGEBRAICO DE LA FUNCIÓN:

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

Reemplaza x en f(x)

Omite el signo igual entre la expresión f(x) y la que resulta al evaluar cada x

Coloca el signo igual al final

Utiliza los paréntesis para las operaciones de potencia y multiplicación

Reemplaza los valores de x con un proceso lógico y secuenciado empezando con -3, -2, -

1, 0, 1, 2, 3

Se observa que en el tratamiento de $f(-1) = 3(-1)^2 + 4(-1) - 3 = 3(2) + 4(-1) - 3 = -1$

Escribe $(-1)^2$ como 2, no realiza la potencia en este caso sino que multiplica por 2

Realiza producto de signos y le da positivo

Multiplica 4 por el -1 y aplica ley de signos

Nuevamente en el tratamiento de $f(1) = 3(1)^2 + 4(1) - 3 =$

$3(2) + 4(1) - 3 = 7$; Resuelve $(1)^2$ como 2

Obtiene los demás resultados en forma acertada.

Hace uso de los paréntesis, la potenciación y el signo igual

Conserva los signos + y – en cada operación en los demás procedimientos

Guía No. 4

REGISTRO TABULAR:

Elabora una tabla de 2 filas y 8 columnas

En la primera fila, primera columna coloca "fx" sin utilizar paréntesis

En la segunda fila, primera columna coloca "y"

Registra en cada casilla el resultado de las correspondientes operaciones

Realiza las operaciones por separado, la mayoría correctas

Guía No. 5

REGISTRO ALGEBRAICO:

$$f(x) = 3x^2 + 8x$$

Compara con $ax^2 + bx$ haciendo $c=0$

Especifica cual formula corresponde al termino $x = \left(\frac{-b}{2a}\right)$ y cual al termino de $y = \left(\frac{-b}{2a}\right)$

para el punto vértice

Escribe la fórmula del vértice y reemplaza los valores de a y b, utilizando paréntesis y coma para Separar los dos términos

Al reemplazar no utiliza paréntesis para separar el número 2 del $a=3$ y lo opera como 23 y entonces $8/23$ le da como resultado 0,34 cuando debería darle 1,33

Tampoco encuentra el termino y del vértice

Realiza los cálculos para llenar la tabla de datos utilizando paréntesis para indicar el reemplazo de

$f(x) = 3x^2 + 8x$ con cada numero entero desde -3 hasta 3 así: $f(\) = 3(\)^2 + 8(\)$ haciendo correcto el cálculo con -3 y -2 pero al llegar al -1 resuelve : $f(-1) = 3(-1)^2 + 8(-1) = -2$ podría decirse que repite el anterior procedimiento en el que opera $(-1)^2 = 2$ elevando al cuadrado el signo pero multiplicando el 1 por 2

Repite la operación al resolver $f(1) = 3(1)^2 + 8(1) = 14$ porque opera $3(1)^2 = 6$ elevando el signo al cuadrado pero operando $(1)^2 = 2$ y multiplicando por 3

Los demás reemplazos son operados correctamente utilizando paréntesis y elevando cada termino al cuadrado, multiplicando por el coeficiente y sumando

Guía No 5

REGISTRO TABULAR

Con cada resultado de las anteriores operaciones llena la tabla como sigue:

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
f(x)	3	-4	-2 (-5)	0	14 (11)	28	51

Los números en rojo serian las respuestas correctas

Guía No. 5

REGISTRO GRAFICO

Elabora un plano cartesiano e identifica los ejes x e y

Divide el eje x con escala 2:1 a izquierda y derecha del cero pero de 0 a 1 deja sólo un espacio

Para el eje y utiliza escala 1:1 para el negativo y para el eje y positivo no utiliza una escala uniforme para ningún valor

Los valores de la tabla en su mayoría, tampoco corresponden acertadamente en la gráfica porque están ubicados por fuera de los valores registrados en la escala

Guía No. 6

REGISTRO ALGEBRAICO

En esta guía se pidió a los estudiantes: Dada una función $f(x) = ax^2 + bx + c$ encontrar los interceptos con el eje x, utilizando la ecuación cuadrática:

$$X = \frac{-b \pm \sqrt{(b^2 - 4ac)}}{2a}$$

Para este fin la función dada fue: $f(x) = 3x^2 - 9x - 6$

Identifica y separa los valores a, b, y c

Reemplaza en la formula utilizando paréntesis y resuelve encontrando el resultado correcto tanto en la raíz como el resto de operaciones de suma y división, para el signo positivo $x_1 = 3.56$

En cambio para el uso del signo - se acerca al resultado numérico pero no registra el signo negativo que queda en el resultado $x_2 = 0.56$, que debería ser $x_2 = - 0.56$ (resultado correcto en rojo)

No resuelve el ejercicio b) $f(x) = -5x^2 - x + 7$

RESULTADOS ESTUDIO FINAL – Descripción general de Registros

FINALMENTE SE SELECCIONARON 4 ESTUDIANTES CON 3 TIPOS DE REGISTRO CADA UNO

Una vez analizados los registros de estos estudiantes se determino reducir el número de estudiantes y de registros para analizar. La muestra consta de 4 estudiantes: 2 estudiantes de sexo masculino y 2 estudiantes del sexo femenino, todos con edades de 15 años. Los códigos de los estudiantes corresponden al orden de lista del curso. Y los registros a analizar son algebraico, grafico y verbal.

Estudiante No. 7

Sexo: M

Edad 15 años

Guía No. 3

REGISTRO ALGEBRAICO

Utiliza la ecuación inicial y despeja la distancia al cuadrado, $\frac{(I)}{E} = D^2$ pero al reemplazar los valores encuentra distancias de 16 m² y 24 m² calculando la iluminación E= 6,25 primero con 100 vatios y reemplazando E para hallar la distancia al cuadrado en la formula que despejo; luego calcula E para 150 vatios hallando el valor de E= 9,37; responde las preguntas con esta información y dice que debe encender el bombillo de 150 vatios porque tiene mejor iluminación.

Guía No. 4

REGISTRO ALGEBRAICO DE LA FUNCIÓN:

$$f(x) = 2x^2 + 5x - 1$$

Reemplaza x en f(x) empezando por -3 hasta llegar a 3 con un proceso lógico y secuenciado

Omite el signo igual entre la expresión f(x) y la que resulta al evaluar cada x

Coloca el signo igual al final

Utiliza los paréntesis para las operaciones de potencia y multiplicación

Se observa en el tratamiento de cada una de los valores de $f(x)$ que obtiene los resultados en forma acertada.

Hace uso de los paréntesis, la potenciación y el signo igual

Conserva los signos + y – en cada operación en los demás procedimientos

Guía No. 5

REGISTRO ALGEBRAICO:

$$f(x) = 6x^2 + 10$$

Para este ejercicio se pide al estudiante identificar los valores a, b, c y encontrar el vértice, hacer la tabla de datos y hacerla gráfica

Identifica los valores de $a=6$, $b=0$ y $c=10$

Escribe la fórmula del vértice $\frac{-b}{2a}$, $f\left(\frac{-b}{2a}\right)$ y reemplaza los valores de a y b, utilizando

paréntesis y coma para separar los dos términos

Al reemplazar los valores encuentra que el valor de x para el vértice es =0 y que el valor de $f(0)$ para el vértice $y=10$

Realiza los cálculos para llenar la tabla de datos utilizando paréntesis para indicar el reemplazo de $f(x) = 6x^2 + 10$ con cada número entero desde -3 hasta 3 así:

$f(\) = 6(\)^2 + 10$ haciendo correcto el cálculo con todos los valores todos los reemplazos son operados correctamente utilizando paréntesis y elevando cada término al cuadrado, multiplicando por el coeficiente y sumando el término independiente

se observa también que opera correctamente el signo menos dentro del cuadrado y diferencia cada operación.

Guía No. 6

REGISTRO ALGEBRAICO

En esta guía se pidió a los estudiantes: Dada una función $f(x) = ax^2 + bx + c$ encontrar los interceptos con el eje x, utilizando la ecuación cuadrática:

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

Para este fin la función dada fue: $f(x) = 3x^2 - 9x - 6$

Identifica y separa los valores a, b, y c

Reemplaza en la formula utilizando paréntesis y resuelve encontrando el resultado correcto tanto en la raíz como el resto de operaciones de suma y división, para el signo positivo $x_1 = 3.5$

para el uso del signo - utiliza los resultados obtenidos en el punto anterior y

$x_2 = - 0.56$ haciendo uso de los paréntesis la ley de signos y operaciones de multiplicación, suma, resta y división; realiza aproximaciones y no utiliza todos los decimales desde la raíz cuadrada

También resuelve el ejercicio b)) $f(x) = -5x^2 - x + 7$

Identifica y separa los valores a, b, y c

Reemplaza en la formula utilizando paréntesis y resuelve encontrando el resultado correcto tanto en la raíz como el resto de operaciones de suma y división, para el signo positivo $x_1 = -1.28$

para el uso del signo - utiliza los resultados obtenidos en el punto anterior y halla el segundo resultado para el intercepto con el eje x: $x_2 = 1.08$ haciendo buen uso de los paréntesis la ley de signos y operaciones de multiplicación, suma, resta y división

Guía de trabajo No. 1 A tarea 3

REGISTRO ALGEBRAICO

Dado el enunciado de un problema en el cual la altura $y = \frac{gt^2}{2}$ donde $g=9,8m/s^2$ el estudiante debe realizar dos tareas

- a. Reemplazar los valores del tiempo desde 1 s hasta 7s, realizar las operaciones y completar una tabla t vs y

Utiliza la formula y reemplaza los valores correspondientes utilizando paréntesis y efectuando las operaciones conforme a las reglas de operación para las potencias, la multiplicación y la división. Encuentra los valores correspondientes y completa la tabla

- b. Despejar t en la ecuación inicial, reemplazar los valores de altura dados en la tabla de 10 m en 10 hasta 70 m, realizar las operaciones y completar la tabla

Al despejar la ecuación utiliza las reglas de operación algebraicas y llega a

$$t = \frac{\sqrt{2y}}{g}$$

y aunque no indica la raíz para toda la operación el resultado indica que

la tiene en cuenta

Utiliza paréntesis, resuelve las potencias conforme a las reglas de operación, y maneja las unidades en todos los pasos del procedimiento. expresando los resultados con las unidades indicadas para cada magnitud

Guía de trabajo 2 A tarea 4

REGISTRO ALGEBRAICO

Dada la función $f(x) = 4x^2 + 12x + 8$ y utilizando la ecuación general

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

Hallar los interceptos de la función con el eje x

El estudiante identifica los valores de las constantes a, b, c y los reemplaza en la ecuación general.

Utiliza paréntesis para separar los signos y los numeros. Realiza paso a paso cada reemplazo operando conforme a las reglas de operación para el producto, la potencia y la raíz cuadrada establecidas en el algebra, encuentra los interceptos para la variable x

Para hallar el intercepto de la función con el eje y hace $x=0$, reemplaza en la función dada y encuentra el intercepto en y

REGISTRO GRAFICO

Estudiante No. 7

Sexo: M

Edad: 15 años

Guía No. 1

Dibuja el plano cartesiano, señalando los ejes x e y.

Indica el Dominio y el Codominio

Elabora una escala de 3 en 3 hacia la derecha y de 1 en 1 hacia la izquierda donde ubica los negativos

Elabora una escala de 3 en 3 hacia arriba en el eje y

Localiza los valores obtenidos de una tabla

Utiliza líneas auxiliares

Une con línea continua los puntos del plano cartesiano y obtiene una curva que abre hacia arriba

Guía No. 4

Dibuja un plano cartesiano con escala 1 a 1 en ambos ejes coordenados tanto para los valores negativos como para los positivos

No señala los ejes como x e y

Localiza los puntos con los valores de una tabla y une los puntos con una línea suave logrando una parábola abierta hacia arriba

Utiliza líneas auxiliares

Guía No. 5

Dibuja un plano cartesiano e indica los ejes x e y

Elabora una gráfica

Utiliza una escala muy pequeña para el eje horizontal por lo tanto los puntos le quedan muy cerca unos de otros, pero se aprecia la gráfica

Utiliza líneas auxiliares

La parábola abre hacia arriba

Guía 1 A

Asocia la gráfica con su respectiva ecuación (100% tasa de éxito)

Guía 3 A tarea 5

Señala que abre hacia arriba

Escribe los componentes del intercepto con el eje x

Escribe los componentes del intercepto con el eje y

Escribe los componentes del vértice

para encontrar los valores pedidos por interpolación, el estudiante recurre a una conversión como mecanismo auxiliar, sin rayar la gráfica y evalúa los valores de x en la función

Construye un plano cartesiano con escala 1 a 1 tanto para el eje positivo como para el eje negativo y Realiza el desplazamiento de la gráfica 1 unidad hacia arriba, sin utilizar líneas auxiliares

Construye nuevamente un plano cartesiano e indica los ejes coordenados x e y

Dibuja la gráfica con un desplazamiento hacia abajo sin utilizar líneas auxiliares

Construye otro plano cartesiano, indica los ejes coordenados, define una escala 1 a 1 y dibuja una gráfica con desplazamiento de 2 unidades hacia la derecha, sin utilizar líneas auxiliares

Las gráficas dibujadas no corresponden enteramente con la escala de la original

Guía 3 A tarea 6

Escribe los componentes del intercepto con el eje x

Escribe los componentes del intercepto con el eje y

Escribe los componentes del vértice

Para encontrar los valores pedidos por interpolación, el estudiante recurre a una conversión como mecanismo auxiliar, sin rayar la gráfica y evalúa los valores de x en la función

Construye un plano cartesiano con escala 1 a 1 tanto para el eje positivo como para el eje negativo y Realiza el desplazamiento de la gráfica 1 unidad hacia arriba, sin utilizar líneas auxiliares

Construye nuevamente un plano cartesiano e indica los ejes coordenados x e y

Dibuja la gráfica con un desplazamiento hacia abajo sin utilizar líneas auxiliares

Construye otro plano cartesiano, indica los ejes coordenados, define una escala 1 a 1 y dibuja una gráfica con desplazamiento de 2 unidades hacia la derecha, sin utilizar líneas auxiliares

Las gráficas dibujadas no corresponden enteramente con la escala de la original

REGISTRO VERBAL

Estudiante No. 7

Edad: 15 años

Sexo: M

Guía No. 1

El estudiante responde una a una las preguntas de la guía, explicando con sus palabras lo que observa:

Detalla haciendo un listado uno a uno los componentes de la función general

Identifica y señala con flechas cada uno de los elementos de la función señalando el dominio al lado izquierdo y a la derecha del igual el codominio

Explica cada uno de los componentes de la expresión con detalle:

“f función”

“(x) conjunto x, dominio determina el numero que se debe multiplicar”

“= identifica a que equivale”

“a coeficiente que multiplica al valor que es reemplazado por un numero”

“ x^2 identifica que el **intercepto** debe multiplicarse por el mismo”

“+ es un signo que identifica que el numero que sigue es positivo”

“ $\in \mathbb{R}$ es que pertenece al grupo de los Reales”

“ \neq es diferente”

“El exponente 2, expone que el **intercepto** debe ser multiplicado por el mismo y luego el resultado es multiplicado por el numero que reemplaza la letra a”

Para explicar el exponente 2 coloca un ejemplo $(2)^2 = 4$

Explica “el dominio x que es reemplazado por un numero que es multiplicado en la tabla de datos para hallar el eje y”

En el punto 1. e) responde si hay dominio y es la x “porque está en f(x)”

En cuanto a dificultad manifiesta no tener claro cómo solucionar la ecuación pero que tiene más facilidad para hacer la gráfica

En el punto 1.g) ejemplos a. $f(x) = -3x^2$, b. $f(x) = 5x^2 + 2$ y c) $f(x) = x^2 + x + 3$

compara con la forma general de la función e identifica cada uno de los componentes: dominio, igual, coeficiente que acompaña la x^2 , exponente, término independiente

Explica como haría la gráfica: “primero haría la tabla, colocando en la variable independiente los números que desee que pasen por el eje para reemplazar en la y para hallar la variable dependiente o rango” “dominio en el eje x y rango en el eje y”

Muestra un ejemplo reemplazando $x=2$ en las 3 funciones

a. $F(x) = -3x^2 = -3(2)^2 = -12$

b. $y = 5x^2 + 2 = 5(2)^2 + 2 = 11$ (22) (parece que suma el 4 en lugar de multiplicar por 5)

c. $f(x) = x^2 + x + 3 = (2)^2 + (2) + 3 = 9$

Guía No. 2

Responde cada una de las preguntas

En la figura 1. Describe el movimiento como parabólico asociado con la función

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

Explica que las pelotas “inician a poca velocidad subiendo y en la parte final se repite el movimiento al terminar”

Asocia los conceptos de punto de partida y de llegada con el conjunto de partida x y el conjunto de llegada y ,

Identifica y describe la separación entre las pelotas e intenta dar una explicación asociando “la separación entre las pelotas con la velocidad que le dio el lanzador y en su punto más alto cuando la ha perdido empieza a ser atraído por la gravedad, aumenta la velocidad y se separan nuevamente”

En la figura 2. Dibuja un plano cartesiano inclinado paralelo a la línea horizontal del puente, con el eje y en medio de la curva e indica eje x horizontal y eje y vertical

Identifica los componentes de la figura: ejes negativo y positivo, simetría, rango, vértice

Asocia la gráfica con una parábola con abertura negativa

En la figura 3 identifica una abertura negativa y una curva parabólica

Compara las figuras 3a) y 3b) con las curvas de la pelota de golf y el puente.

Explicando que se parecen en que tienen abertura negativa, están ubicadas entre los interceptos x y tienen rango y eje de simetría e identifica la posición diferente del cuerpo en la primera más recta y en la segunda haciendo giros.

Estudiante No. 17

Sexo: M

Edad 15 años

Guía No. 3 A

REGISTRO ALGEBRAICO

Identifica y escribe los datos y variables (intensidad de corriente, y la iluminación)

Reemplaza los datos proporcionados en el problema, en la formula y resuelve aplicando las reglas aritméticas de operación y calcula la iluminación para cada caso

Para 100 vatios, encuentra una iluminación de 6,25 y para 150 vatios encuentra una iluminación de 9,37

Escribe la formula y despeja la variable distancia

Utiliza la ecuación inicial y despeja la distancia, $\frac{(I)}{E} = D^2$

Sacando la raíz cuadrada pero los valores dentro de la raíz le quedan multiplicados, por tanto con 100 vatios encuentra una distancia de 883,88 y para 150 vatios encuentra una distancia que no saca de la raíz.

The image shows handwritten algebraic work for finding distance from power and illumination. It is organized into three horizontal sections separated by lines.

Section 1: Starts with $d = 4m$ and $I^2 = 100 + 110$. It then shows the formula $E = \frac{I}{d^2}$ and calculates $E = \frac{100 + 110}{(4m)^2}$, resulting in $E = \frac{210}{16m}$.

Section 2: Starts with $d = 4m$, $I^2 = 150$, and $E = ?$. It uses the formula $E = \frac{I^2}{d^2}$ to calculate $E = \frac{150 \text{ bts}}{16m}$, resulting in $E = 9,375$.

Section 3: Shows the formula $E = \frac{I}{d^2} = 4 = \sqrt{ex 1}$ and $d = \sqrt{6,25 \times 100}$. It then calculates $d = \sqrt{625}$, resulting in $d = 883,88$. There are also some other calculations and a note $d = \sqrt{2,406,25}$.

Guía No. 4

REGISTRO ALGEBRAICO DE LA FUNCIÓN:

$$f(x) = 2x^2 + 5x - 1$$

Reemplaza x en f(x) empezando por 2 hasta llegar a -3 con un proceso secuenciado

Usa el signo igual al final de cada reemplazo entre la expresión $f(2)$ y la que resulta al evaluar cada x , y

Coloca el signo igual al final

Utiliza los paréntesis para las operaciones de potencia y multiplicación en cada paso.

Se observa en el tratamiento de cada una de los valores de $f(x)$ que obtiene los resultados en forma acertada, hasta el reemplazo de $f(-1)$ pero al reemplazar los valores en

$f(-2) = 2(-2)^2 + 5(-2) - 1 = 2(-4) + 5(-2) - 1 = -3$ ignora el signo menos que escribió con en -4

Hace uso de los paréntesis, la potenciación y el signo igual

Guía No. 5

REGISTRO ALGEBRAICO:

$$f(x) = 6x^2 + 10$$

Para este ejercicio se pide al estudiante identificar los valores a , b , c y encontrar el vértice,

Indica que el vértice tiene fórmula $\left(\frac{-b}{2a}\right)$, $f\left(\frac{-b}{2a}\right)$

Escribe la fórmula de la función $f(x) = 6x^2 + 10$

Realiza los cálculos para llenar la tabla de datos utilizando paréntesis para indicar el reemplazo de $f(x) = 6x^2 + 10$ con cada número entero desde -2 hasta 2

$f(\) = 6(\)^2 + 0 + 10$ haciendo correcto el cálculo con todos los valores todos los reemplazos son operados correctamente utilizando paréntesis y elevando cada termino al cuadrado, multiplicando por el coeficiente y sumando el termino independiente

se observa también que opera correctamente el signo menos dentro del cuadrado y diferencia cada operación

Escribe los resultados con el signo apropiado hasta el reemplazo de 0 pero los 2 últimos resultados los escribe negativos

$$F(-1) = -16 \text{ en cambio de } 16 \text{ y } f(-2) = -34 \text{ en cambio de } 34$$

Guía # 5

Matemática Álgebra Nivel Medio 9-2 (17)

Sea $f(x) = 6x^2 + 70$

1) Identificar a los valores de A, B, C y encontrar

2) Hacer la tabla

3) Hacer la gráfica

$f(x) = ax^2 + bx + c$

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

$f(x) = 6x^2 + 70 =$

$f(1) = 6(1)^2 + (0) + 70 = 6 + 0 + 70 = 76$

$f(2) = 6(2)^2 + (0) + 70 = 24 + 0 + 70 = 94$

$f(0) = 6(0)^2 + (0) + 70 = 0 + 0 + 70 = 70$

$f(-1) = 6(-1)^2 + (0) + 70 = 6 + 0 + 70 = 76$

$f(-2) = 6(-2)^2 + (0) + 70 = 24 + 0 + 70 = 94$

x	1	2	0	-1	-2
y=f(x)	76	94	70	76	94

Guía No. 6

REGISTRO ALGEBRAICO

En esta guía se pidió a los estudiantes: Dada una función $f(x) = ax^2 + bx + c$ encontrar los interceptos con el eje x, utilizando la ecuación cuadrática:

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

Para este fin la función dada fue: $f(x) = 3x^2 - 9x - 6$

Reemplaza en la fórmula utilizando paréntesis y resuelve encontrando el resultado correcto tanto en la raíz como el resto de operaciones de suma y división, para el signo positivo $x_1 = 3.55$

para el uso del signo - utiliza los resultados obtenidos en el punto anterior y

$x_2 = -0.55$ haciendo uso de los paréntesis la ley de signos y operaciones de multiplicación, suma, resta y división

También resuelve el ejercicio b)) $f(x) = -5x^2 - x + 7$

Reemplaza en la formula utilizando paréntesis y resuelve encontrando el resultado tanto en la raíz como el resto de operaciones de suma y división, para el signo positivo escribe $x_1 = 1$

No resuelve operación para el uso del signo negativo de la ecuación cuadrática indicada al comienzo de la descripción

Guía de trabajo No. 1 A tarea 3

REGISTRO ALGEBRAICO

Dado el enunciado de un problema en el cual la altura $y = \frac{gt^2}{2}$ donde $g=9,8\text{m/s}^2$ el

estudiante debe realizar dos tareas

- Reemplazar los valores del tiempo desde 1 s hasta 7s, realizar las operaciones y completar una tabla t vs y

Utiliza la formula y reemplaza los valores correspondientes efectuando potencia antes de escribirla y realiza las operaciones de la multiplicación división conforme a las reglas establecidas por el algebra. Encuentra los valores correspondientes y completa la tabla

- Despejar t en la ecuación inicial, reemplazar los valores de altura dados en la tabla de 10 m en 10 hasta 70 m, realizar las operaciones y completar la tabla

Parte de la ecuación dada $y = \frac{gt^2}{2}$ pero al despejar la ecuación llega a $t^2 = \frac{yg}{2}$

en 3 pasos (escanear documento del estudiante) sin observar las reglas de operación algebraicas para el despeje, solamente intercambia de posición t^2 con y realiza cada reemplazo de “y” observando en esta parte del proceso las reglas de operación para producto y división; al final de cada proceso saca la raíz cuadrada

No expresa los resultados con las unidades indicadas para cada magnitud en el sistema de unidades,

Guía de trabajo 2A tarea 4

REGISTRO ALGEBRAICO

Dada la función $f(x) = 4x^2 + 12x + 8c$ y utilizando la ecuación general

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

Hallar los interceptos de la función con el eje x

El estudiante identifica los valores de las constantes a, b, c en el cuadro superior pero al reemplazar estos valores en la ecuación general se observa que incluye la variable x acompañando el valor de b y los reemplaza en la ecuación general. Opera los valores ignorando la x escrita dentro de la raíz cuadrada y fuera de ella pero obtiene los resultados aritméticos en el numerador. Luego resuelve con calculadora pero no totaliza la operación del numerador y obtiene el resultado restando -12x con el resultado de

$\frac{4x}{8}$ y obtiene -11,5x. No resuelve el intercepto de la función con el eje y

REGISTRO GRAFICO

Estudiante N. 17

Sexo: M

Edad: 15 años

Guía No. 1

Dibuja un plano cartesiano y asigna valores en una escala 1 a 1 en ambos ejes coordenados

No nombra los ejes coordenados x e y

Localiza los puntos dados en la tabla y une con líneas poligonales

$f(x)$ = la x multiplica toda la ecuación y es el dominio
 = Dice que $f(x)$ es igual a la ecuación
 f = lo a puede ser cualquier número y x también pero multiplicado 2 veces por sí mismo
 $+$ = indica suma o que el siguiente número es positivo
 bx = b puede ser cualquier número y x también
 c = puede ser cualquier número solitario
 E = significa que pertenece a cualquier número en este caso a los números reales
 R = conjunto de los números reales que abarca a todos los números
 \neq = significa que no pertenece a ningún número o letra
 a) significa que el número al que pertenece ax^2 la x se multiplica dos veces por sí mismo
 b) Esto x significa dos cosas que multiplica a toda la ecuación y que esta es el dominio
 c) El dominio si existe y en la ecuación es la x antes del paréntesis
 d) lo complicado es que no se entiende el orden y que conclusion nos da la ecuación
 e) $f(x) = -3x^2$ = se parece en el orden de la ecuación pero el signo es diferente y ya se reemplaza lo a
 $y = 5x + 2$ = se parece en la ecuación y ya se reemplaza b, c y se ve el dominio y
 $f(x) = 7x^2 + 1x + 3$ = se despejan lo a, b, c y se le da el valor a x
 2) primero se hallan los datos y se ubican en la tabla de valores después se halla el dominio y se ubican los valores en la tabla que tiene su dominio y dominio
 3) la tabla de valores agrupa todos los valores de la ecuación en su orden respectivo y la y sería = $f(x)$
 4) primero ubique los datos y los trace con líneas segmentadas para que me dé la figura

Guía No. 4

Dibuja un plano cartesiano, asigna valores en una escala 1 a 1 en ambos ejes coordenados

No nombra los ejes coordenados x e y

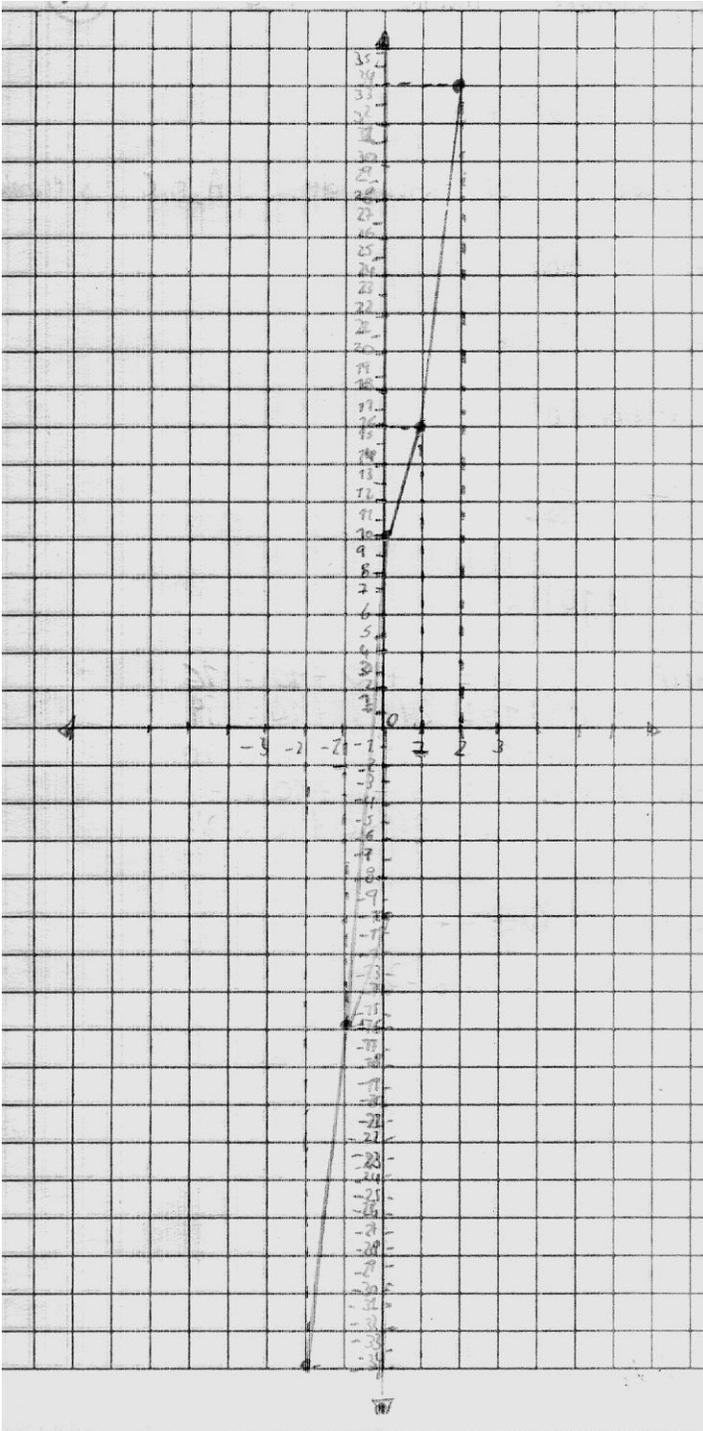
Localiza los puntos dados en la tabla y une con líneas poligonales

Guía No. 5

Dibuja un plano cartesiano, asigna una escala de 1 a 1 en el eje x para los positivos y negativos, pero para el eje y asigna una escala de 0,5 a 1

Al localizar los puntos de la tabla no le resulta una parábola porque tiene errores en la tabla.

La gráfica no le da una curva sino una línea poligonal ascendente



Identifica valores positivos y negativos en el plano cartesiano

Guía No. 1 A

Asocia la gráfica con su respectiva ecuación (50% tasa de éxito)

Guía 3 A tarea 5

Para el tratamiento correspondiente a la interpolación y extrapolación, escribe los interceptos con los ejes x e y ; el vértice como $(0, \alpha)$

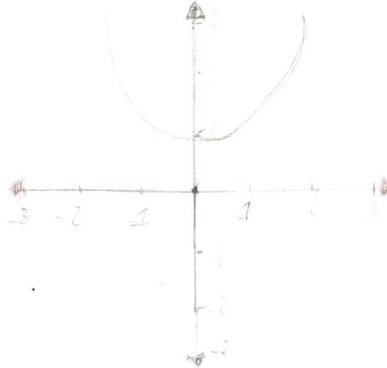
Interpola en la gráfica para hallar la imagen de $x=1$ con éxito

$x=2$ y $X=3$ sin éxito pero utilizando la gráfica

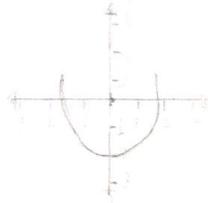
MAESTRIA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MANIZALES
TRATAMIENTO DE REPRESENTACIONES SEMIOTICAS DE LA FUNCION CUADRATICA

GUIA DE TRABAJO 3.A - REGISTRO GRAFICO-
INSTITUTO AGROPECUARIO VERACRUZ- SANTA ROSA DE CABAL

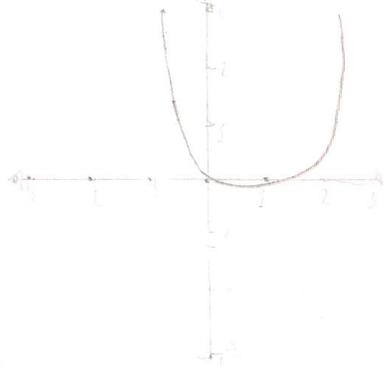
5. A partir de la grafica original realizar las siguientes tareas
- a. Dibuje una parábola como la original con desplazamiento de 1 unidad hacia arriba en el eje y



- b. Dibuje una parábola como la original con desplazamiento de 2 unidades hacia abajo en el eje y



- c. Dibuje una parábola como la original con desplazamiento de 2 unidades hacia la derecha en el eje x



Muchas gracias por tu colaboración

Para el tratamiento correspondiente a los desplazamientos:

Hacia arriba: Dibuja un plano cartesiano con escala 1 a 1 para los 2 ejes coordenados

Dibuja la parábola de manera que el vértice quede desplazado hacia arriba 1 unidad pero no se cuida de que la gráfica sea totalmente congruente con la primera

No utiliza líneas auxiliares

Dibuja la parábola con desplazamiento de 2 unidades hacia abajo, pero la gráfica es más pequeña

El estudiante dibuja las 3 curvas realizando los desplazamientos desde el vértice, sin calcular que los puntos restantes de la parábola estén congruentes con la función

En dos gráficas no identifica los números negativos, escribe la numeración en secuencia sin signo

Guía 3 A tarea 6

Identifica los ejes coordenados x e y

Indica que no tiene intercepto con el eje x

Escribe los componentes del intercepto con el eje y

Escribe los componentes del vértice

Construye líneas auxiliares para interpolar y extrapolar los valores solicitados a partir de la gráfica

Con tasa de éxito de 100%

Dibuja un plano cartesiano con escala 1 a 1 para los 2 ejes coordenados

Dibuja la parábola de manera que el vértice quede desplazado hacia arriba 1 unidad pero no se cuida de que la gráfica sea totalmente congruente con la primera

No utiliza líneas auxiliares, ni tampoco identifica los enteros negativos en el eje x ni en el eje y

El desplazamiento hacia arriba en el eje es congruente con la gráfica que dibuja el estudiante

Al realizar el desplazamiento hacia abajo la gráfica debe quedar con vértice en el origen y el estudiante la dibuja 1 unidad más abajo

Del mismo modo el desplazamiento hacia la derecha la curva queda abierta hacia arriba pero 3 unidades más debajo de donde deberían quedar

REGISTRO VERBAL

Estudiante N0. 17

Edad: 15 años

Sexo: M

Guía No. 1

El estudiante responde una a una las preguntas de la guía, explicando con sus palabras lo que observa:

Detalla haciendo un listado uno a uno los componentes de la función general

a) Escribe que “la x multiplica toda la ecuación y es el dominio”

“=” Dice que “f(x) es igual a la ecuación”

“ ax^2 ” “la “a” puede ser cualquier numero y x también pero multiplicado dos veces por el mismo”

“+” “indica suma o que el siguiente número es positivo”

“bx” “b puede ser cualquier numero y x también”

“c” “puede ser cualquier numero solitario”

“ \in ” “Significa que pertenece a cualquier numero y en este caso los numeros reales”

“R” “Conjunto de los numeros Reales”

“ \notin ” “Significa que no pertenece a ningún numero o letra”

d) “Esta x significa dos cosas que multiplica a toda la ecuación y que ésta es el codominio”

e) “El dominio si existe y en la ecuación es la x antes del paréntesis”

f) “Lo complicado es que no se entiende el orden y que conclusión nos da la ecuación”

g) “f(x) = $-3x^2$ se parece en el orden de la ecuación pero el signo es diferente ya que se reemplazo la a

y= $5x + 2$ se parece a la ecuación y ya se reemplazo b y c y se ve en el codominio y

Se observa al comparar con la guía que el estudiante omite el cuadrado en la variable x sin embargo analiza la ecuación asumiendo la ecuación general

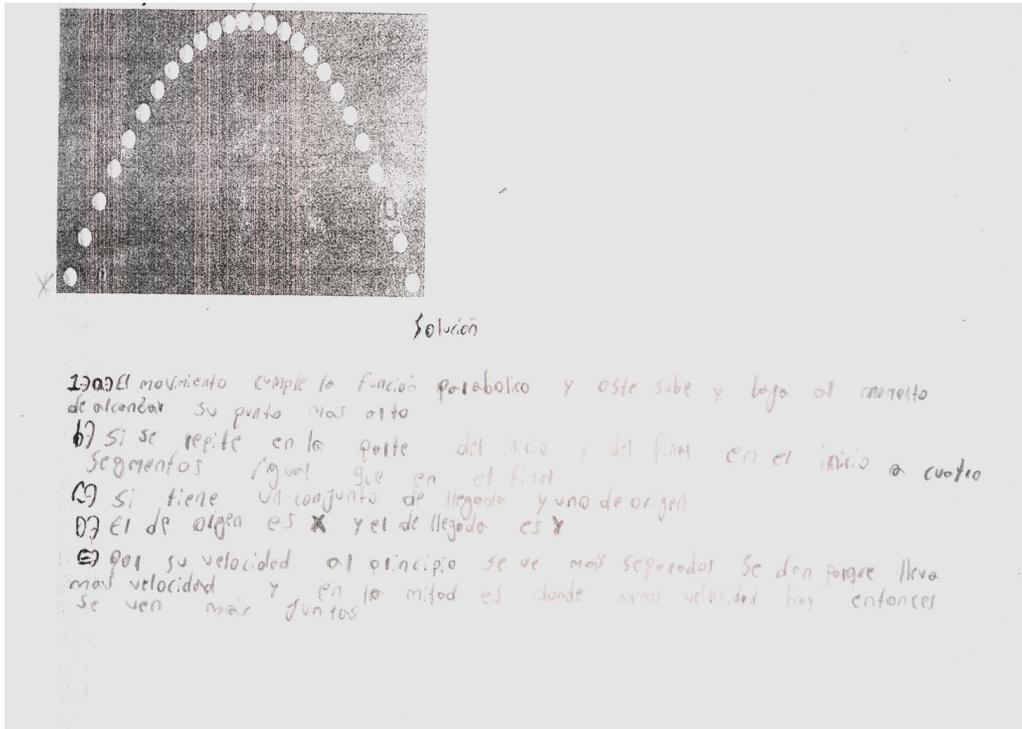
“f(x)= $1x^2 + 1x + 3$ se despejan la a, b y c y se le da el valor a x”

- 2) Primero se hallan los datos y se ubican en la tabla de valores, después se halla el codominio y se ubica los valores en la tabla que tiene su dominio y codominio
- 3) la tabla de valores agrupa todos los valores en la ecuación en su orden respectivo y la y sería $= f(x)$
- 4) primero ubique los datos y los asocie con líneas segmentadas para que me diera la figura.

Guía No. 2

El estudiante responde una a una las preguntas formuladas en la guía por lo tanto se transcribe cada una de las respuestas para ser analizadas en diálogo con la teoría

1.
 - a) El movimiento cumple la función parabólico y éste sube y baja al momento de alcanzar su punto más alto.
 - b) Se repite en la parte del inicio y del final. En el inicio a cuatro segmentos igual que en el final
 - c) Si tiene un conjunto de llegada y uno de origen.
 - d) El de origen es x y el de llegada es y
 - e) Por su velocidad al principio se ven más separadas, se dan porque lleva más velocidad y en la mitad es donde menos velocidad hay entonces se ven más juntos.
2. Dibuja un plano cartesiano sobre la fotografía del puente, haciendo coincidir el eje x paralelo a la vía del puente y el eje y aproximadamente en la mitad de la curva donde la curva es más alta.
Cuando escribe la identificación de los ejes coordenados localiza los semiejes negativos x y también y ; pero cuando localiza los semiejes positivos escribe “ y ” donde va “ x ” y viceversa.



Escribe al frente de la figura: A) Se identifica $-x$, x , $-y$, y

B) La curva le da la función parabólica

3. Responde las preguntas formuladas en la guía que presenta dos figuras de las distintas posiciones que adopta el cuerpo de un clavadista en salto simple y salto con figuras desde un trampolín
 - “Adopta la misma posición aunque siempre toma la misma parte que es el tronco y tiene la función parabólica”
 - “Y en ésta pasa casi igual a la función es la misma pero la diferencia a la primera es la posición del clavadista”

4. Comparando las figuras el estudiante responde a las preguntas: tienen alguna similitud? ¿En que se parecen? ¿En qué se diferencian?:
 - “El primer salto es más recto y no requiere moverse tanto”
 - “Si se encuentran porque tiene un orden descendente”

- “Tal vez en la velocidad y en la posición de los arcos”

Estudiante No. 30

Sexo: F

Edad 15 años

Guía No. 3 A

REGISTRO ALGEBRAICO

Escribe la formula y despeja la variable distancia elevada al cuadrado $\frac{(I)}{E} = D^2$

Resuelve el problema respondiendo las dos preguntas para el bombillo de 100 vatios hallando primero la distancia al cuadrado y no saca la raíz, sólo escribe el resultado 16 m².

Luego despeja la variable $\frac{(I)}{D^2} = E$

Reemplaza los datos proporcionados por el problema, en la formula y resuelve aplicando las reglas aritméticas de operación y calcula la iluminación para cada caso

Para 100 vatios, deja indicada la división $\frac{100v}{16m^2} = \frac{m}{s}$

Para 150 vatios utilizando la misma fórmula, encuentra una iluminación de $9,37 \frac{v}{m^2}$

Guía No. 4

REGISTRO ALGEBRAICO

$$f(x) = 2x^2 + 5x - 1$$

Reemplaza x en f(x) empezando por -3 hasta llegar a 3 con un proceso lógico y secuenciado

Utiliza el signo igual entre la expresión f(x) y la que resulta al evaluar cada x

Coloca el signo igual al final

Utiliza los paréntesis para las operaciones de potencia y multiplicación

Se observa en el tratamiento de cada una de los valores de $f(x)$ que obtiene los resultados utilizando las reglas de operación establecidas para las operaciones de potencia, producto y suma

Hace uso de los paréntesis en cada uno de los pasos del procedimiento.

Conserva los signos + y - en cada operación en los demás procedimientos y opera según las leyes de los signos para suma de enteros con signo igual y diferente signo

Guía No. 5

REGISTRO ALGEBRAICO:

$$f(x) = 6x^2 + 10$$

No especifica ni encuentra el vértice

Realiza los cálculos para llenar la tabla de datos utilizando paréntesis para indicar el reemplazo de $f(x) = 6x^2 + 10$ con cada número entero desde 6 hasta -6 así:

$f(x) = ()^2 + 10$ **ignorando el coeficiente 6** y haciendo los reemplazos pero al observar el resultado al frente de cada operación se encuentra esta operación así indicada observa las reglas de potencias y suma para hallar los resultados con todos los valores positivos, pero cuando reemplaza los números negativos parece que no incluye el signo menos en el cuadrado y tampoco opera los resultados de la potencia conforme a las reglas de los signos para suma y resta de enteros

1. Identificar los valores de a, b, c.
2. Hacer la tabla - hallar vértice.
3. Gráfica.

Desarrollo:

$$f(x) = 6x^2 + 10$$

$$f(6) = (6)^2 + 10 \Rightarrow 46$$

$$f(5) = (5)^2 + 10 \Rightarrow 35$$

$$f(4) = (4)^2 + 10 \Rightarrow 26$$

$$f(3) = (3)^2 + 10 \Rightarrow 19$$

$$f(2) = (2)^2 + 10 \Rightarrow 14$$

$$f(1) = (1)^2 + 10 \Rightarrow 11$$

$$f(0) = (0)^2 + 10 \Rightarrow 10$$

$$f(-1) = (-1)^2 + 10 \Rightarrow 11$$

$$f(-2) = (-2)^2 + 10 \Rightarrow 14$$

$$f(-3) = (-3)^2 + 10 \Rightarrow 19$$

$$f(-4) = (-4)^2 + 10 \Rightarrow 26$$

$$f(-5) = (-5)^2 + 10 \Rightarrow 35$$

$$f(-6) = (-6)^2 + 10 \Rightarrow 46$$

Guía No. 6

REGISTRO ALGEBRAICO

Para este fin la función dada fue: $f(x) = 3x^2 - 9x - 6$ encontrar los interceptos con el eje x, utilizando la ecuación cuadrática:

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

Reemplaza en la fórmula utilizando paréntesis y resuelve encontrando el resultado correcto dentro de la raíz; al reemplazar los valores ignora el signo negativo del número

b, por lo tanto no obtiene 9 positivo como se espera sino -9, además utiliza el signo + previo a la raíz y obtiene como resultado $x_1 = 2,85$

$$x_1 = \frac{-9 + \sqrt{153}}{6}$$
$$x_1 = \frac{-9 + 12.3}{6} = 2.85$$
$$x_2 = \frac{-9 - 12.3}{6} = \frac{-21.3}{6} = -3.5$$

Utilizando los signos - fuera de la raíz, se observa que escribe como resultado el que debería ir en con el signo positivo

Para hallar el otro intercepto $x_2 = 3,5$

No resuelve el ejercicio b) $f(x) = -5x^2 - x + 7$ solamente identifica e independiza los valores de a, b y c

Guía de trabajo 1 A. Tarea 3

REGISTRO ALGEBRAICO

Dado el enunciado de un problema en el cual la altura $y = \frac{gt^2}{2}$ donde $g=9,8\text{m/s}^2$ el

estudiante debe realizar dos tareas

- Reemplazar los valores del tiempo desde 1 s hasta 7s, realizar las operaciones y completar una tabla t vs y

Utiliza la formula y reemplaza los valores correspondientes utilizando paréntesis y efectuando las operaciones conforme a las reglas de operación para las potencias, la multiplicación y la división. Encuentra los valores correspondientes y completa la tabla

- Despejar t en la ecuación inicial, reemplazar los valores de altura dados en la tabla de 10 m en 10 hasta 70 m, realizar las operaciones y completar la tabla

Al despejar la ecuación utiliza las reglas de operación algebraicas y llega a

$$t = \frac{\sqrt{2y}}{g}$$

y aunque no indica la raíz para toda la operación el resultado indica que

la tiene en cuenta

Utiliza paréntesis, resuelve las potencias conforme a las reglas de operación, y maneja las unidades en todos los pasos del procedimiento. expresando los resultados de tiempo en s^2 lo cual indica que no saco raíz cuadrada a las unidades.

Guía de trabajo 2 A tarea 4

REGISTRO ALGEBRAICO

Dada la función $f(x) = 4x^2 + 12x + 8$ y utilizando la ecuación general

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

Hallar los interceptos de la función con el eje x

La estudiante identifica los valores de las constantes a, b, c y los reemplaza en la ecuación general. Utiliza paréntesis para separar los signos y los numeros. Realiza paso a paso cada reemplazo operando conforme a las reglas de operación para el producto, la potencia y la raíz cuadrada establecidas en el algebra, encuentra los interceptos para la variable x

Aunque en la casilla donde debe localizar el resultado para el segundo intercepto escribe 16 en lugar de -2 en la hoja de operaciones este resultado es acertado

Para hallar el intercepto de la función con el eje y hace $x=0$, reemplaza en la función dada y encuentra el intercepto en y

REGISTRO GRAFICO

Estudiante No. 30

Edad 15 años

Sexo: F

Guía 1

Dibuja un plano cartesiano

Construye una escala 1 a 1 para el eje horizontal, incluyendo numeros negativos

Localiza los numeros de la tabla de datos sin definir una escala de medida

Localiza los puntos, sin unir con línea

Guía No. 4

Dibuja un plano cartesiano

Construye una escala 2 a 1 para el eje x, incluyendo valores negativos

Construye una escala 2 a 1 para el eje negativo "y" pero para el eje positivo y escoge una escala 1 a 2

Localiza los puntos de la tabla de datos

Une los puntos con una línea curva suave

Dibuja una parábola abierta hacia arriba

Utiliza líneas auxiliares

Guía No. 5

Dibuja un plano cartesiano

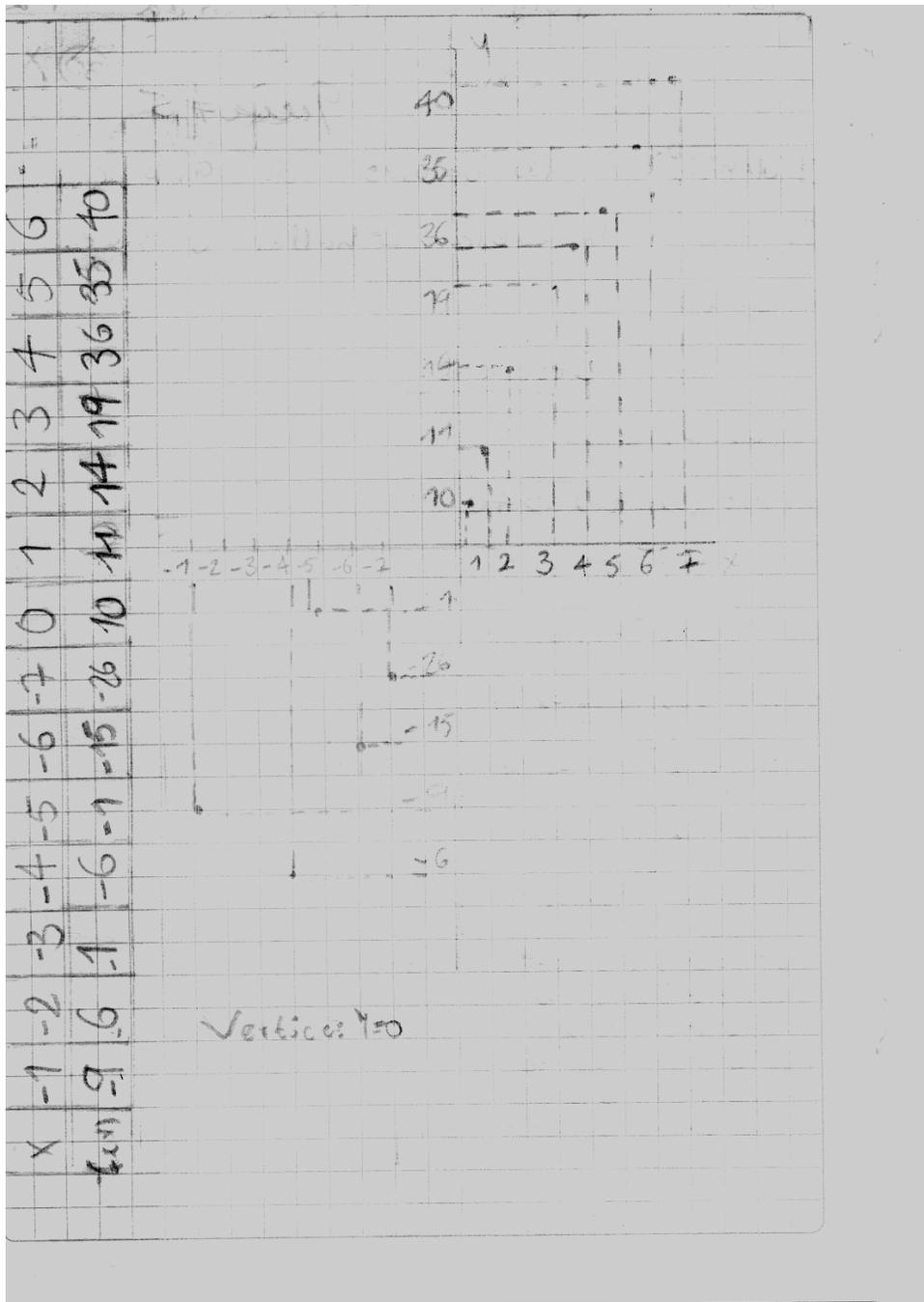
Identifica los ejes coordenados x e y

Construye una escala 1 a 1 para el eje horizontal

Localiza los numeros en el eje vertical sin considerar orden lógico y secuencial, tampoco define escala

Localiza los puntos consignados en la tabla

No dibuja la curva



Guía 1 A

Asocia la gráfica con su respectiva ecuación (100% tasa de éxito)

Guía 3 A tarea 5

Identifica ejes coordenados

Identifica por visualización que abre hacia arriba

Identifica y escribe los puntos del intercepto con el eje x y con el eje y; también el vértice

No utiliza líneas auxiliares

Se apoya en registro algebraico para interpolar en la gráfica y encontrar la imagen cuando

$X=1$, $x=2$ y $x=3$

Para realizar el desplazamiento vertical hacia arriba de la gráfica, construye un plano cartesiano con escala 1 a 1

Dibuja una curva pero no hay congruencia del vértice en el desplazamiento

No construye líneas auxiliares

No corresponden los valores de x con su respectivo valor en y (imágenes) porque solamente se dibuja la curva sin datos de respaldo en la tabla ni la ecuación

Igual ocurre con el desplazamiento horizontal hacia la derecha

Para realizar el desplazamiento vertical hacia abajo hay congruencia en la localización del vértice, pero al igual que en las otras dos gráficas dibuja una curva a mano alzada abierta hacia arriba

Guía 3 A tarea 6

Identifica los ejes coordenados vertical y horizontal

Identifica por visualización que la parábola abre hacia arriba

Escribe los componentes del intercepto con el eje y

Escribe los componentes del intercepto con el eje x

Escribe los componentes del vértice

Se apoya en registro algebraico para interpolar en la gráfica y encontrar la imagen cuando

$X=1$, $x=2$ y $x=3$

Para realizar el desplazamiento vertical hacia arriba de la gráfica, construye un plano cartesiano con escala 1 a 1

Dibuja una curva pero no hay congruencia del vértice en el desplazamiento

No construye líneas auxiliares

No corresponden los valores de x con su respectivo valor en y (imágenes) porque solamente se dibuja la curva sin datos de respaldo en la tabla ni la ecuación

Igual ocurre con el desplazamiento horizontal hacia la derecha.

REGISTRO VERBAL

Estudiante No. 30

Edad: 15 años

Sexo: F

Guía No. 1

1.
 - A) Contiene: el igual – el mas- el menos- el pertenece- los reales-: el expo. 2- el diferente-
 - B) El igual significa: que sigue la función (ecuación)
El mas significa: un indicador de separador para los numeros y que el número es positivo
El menos significa: que diferencia los numeros positivos de los negativos
El pertenece significa: que los numeros pertenecen a un conjunto determinado
La R significa: Los numeros reales- son todo tipo de numeros
El exp. 2: significa: Las veces que hay que multiplicar el número dado.
El diferente significa: que un número o letra se diferencia de la otra. Ej. $2 \neq 5$
 - C) El exp. 2 en la ecuación significa las veces que hay que multiplicar el número dado
 - D) La x en el paréntesis al lado de la f significa la función de x. Ej. $f(x)$
 - E) Si hay dominio es $f(x)$
 - F) La parte en que me dio dificultad al principio fue: identificar los datos

2. “Lo primero que yo tendría que hacer es: Hacer primero la silueta de la gráfica, luego ubicar el eje “y” y el eje “x”... luego poner los numeros representativos de cada una de las letras... luego ubicar los puntos... y luego formar la figura.

1. a) contiene = el igual - el más - el menos - el pertenece - los Reales, el exp. 2, el diferente.

b). el igual significa: que sigue la Función (Ecuación).

. el más significa: Un indicador de separador para los números, y .
que el número es positivo.

. el menos significa: que diferencia los números positivos de los negativos.

. el pertenece significa: que los números pertenecen a un conjunto determinado.

. La \mathbb{R} significa: Los números Reales - son todo tipo de números.

. el exp. 2: significa las veces que hay que multiplicar el número dado.

. el diferente significa: que un número o letra se diferencia de la otra ej. $2 \neq 5$.

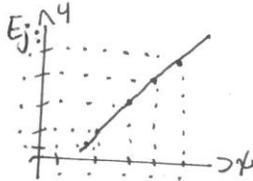
c) el exp. 2 en la ecuación significa las veces que hay que multiplicar el número dado.

d) la ϕ en parentesis al lado de la f significa la función de ϕ .
Ej: $f(\phi)$.

e) si hay dominio es: $f(\phi)$.

f) La parte en la que me dio dificultad al PRINCIPIO fue identificar los datos.
g) a)

2. lo primero que yo tendría que hacer es: hacer primero la silueta de la gráfica luego ubicar el eje Y y el eje X ... luego poner los números representativos de cada una de las letras ... luego ubicar los puntos ... y luego formar la figura.



3. "Yo lo haría de la siguiente forma: ordenaría los números bien y luego la representaría"

- "Yo realice la gráfica: ordene los números de manera descendente: $(y - x)$ "

-Luego uní los numeros y por ultimo encontré los puntos “y” identifique la figura (v) y luego se dice como quedo la figura

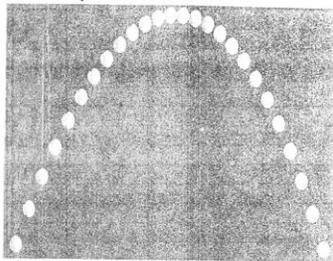
4. Para realizar la gráfica:

- Se observa bien la tabla de datos
- Se ubica bien los numeros en la tabla
- Se unen bien y correctamente cada número
- Se encuentran los puntos voluntariamente
- Se halla la figura formada
- Y luego se da la respuesta

Guía No. 2

1. Responde la pregunta: ¿Cual crees que es la razón por la cual las pelotas están separadas de esta manera?

“La razón que yo creo que las pelotas están separadas es porque en estas hay mayor velocidad... al moverse de un lado para otro adquieren agilidad.”



La razón que yo creo que las pelotas están separadas es porque en estas hay mayor velocidad al cual moverse de un lado para otro adquieren agilidad.

- A. El movimiento de esta figura tiene forma parabolica.
 - b. Si se repite con respecto de la velocidad con la que las bolitas se desplazan.
 - C. Si hay un punto de origen y de llegada los cuales son los primeros del inicio de la figura.
 - d. los identifico porque en cada figura el punto se encuentra en el inicio. y son los indicadores de que allí parte toda figura.
- e.

A) “El movimiento de esta figura tiene forma parabólica”

- B) “Si se repite con respecto de la velocidad con la que las bolitas se desplazan”
- C) “Si hay un punto de origen y de llegada los cuales son los primeros del inicio de la figura”
- D) “Los identifico porque en cada figura el punto se encuentra en el inicio y son los indicadores de que allí parte toda la figura”
2. Sobre la fotografía del puente dibuja un plano cartesiano con punto de corte de los ejes coordenados en el centro geométrico de la fotografía; no identifica los ejes coordenados; localiza puntos de coincidencia de la curva y los soportes del puente. y escribe al frente “Si habría similitud con respecto a una gráfica en la cual la figura se abre hacia abajo.”
- “Contiene numeros positivos, numeros negativos, eje y, eje x”
3. Frente a las figuras escribe: “Cada salto en cada punto va obteniendo una forma diferente, formando una figura **parabólica**, la cual su avertura es hacia abajo”
- “Cada punto tiene movimiento más complejo que el anterior pero al igual forma la figura parabólica la cual se abre hacia abajo formándose...”
- Responde la pregunta: ¿puedes explicar con tus propias palabras la forma de ambos saltos?
- “La forma de los saltos son de forma curviada...”, “...los cuales en cada punto van identificando por donde va pasando y finalmente formando la silueta de la figura”
4. Responde las preguntas: ¿En que se parecen y en qué se diferencian las formas de las curvas descritas antes con la pelota de golf y el puente?
- “Con las pelotas de golf si hay similitud por.. Hay cuerpos más juntos y otros más alejados los cuales expresan que la velocidad aumenta y disminuye. Con el puente también se relaciona por ... forman la figura **parabólica** abriéndose hacia abajo hasta formarse bien”
- “Se parecen en el momento de formar la figura. “

También se diferencian en el momento de la velocidad... ya que hay unos cuerpos más juntos... y otros cuerpos más separados... y cada uno de ellos muestran la velocidad que van..., ya sea rápida,... o lenta”

Estudiante No. 34

Edad 15 años

Sexo: F

Guía No. 3 A

REGISTRO ALGEBRAICO

Escribe la formula $\frac{(I)}{D^2} = E$

Resuelve el problema respondiendo las dos preguntas para el bombillo de 150 vatios y luego para el bombillo de 100 vatios y encuentra una iluminación de 9,37

No escribe unidades

Para 100 vatios, usa la división $\frac{100}{16} = 6,25$

En ambos casos divide el resultado por 2 sin causa aparente

$$\frac{9,37}{2} = 4,68$$

$$\frac{6,25}{2} = 3,12$$

Guía No. 4

REGISTRO ALGEBRAICO DE LA FUNCIÓN:

$$f(x) = 2x^2 + 5x - 1$$

Reemplaza x en f(x) empezando por -3 hasta llegar a 2 con un proceso lógico y secuenciado, desarrolla el procedimiento en forma ordenada usando un renglón para cada proceso

Utiliza los paréntesis para las operaciones de potencia y multiplicación; conserva los signos + y – en cada operación en los demás procedimientos y resuelve usando las reglas de signos para la suma de enteros con igual signo y con diferente signo.

Se observa en el tratamiento de cada una de los valores de $f(x)$ que obtiene los resultados en forma acertada.

Hace uso del signo igual al final de cada proceso

Guía No. 5

REGISTRO ALGEBRAICO:

$$f(x) = 6x^2 + 10$$

Para este ejercicio se pide al estudiante identificar los valores a , b , c y encontrar el vértice,

Indica que el vértice tiene formula $\left(\frac{-b}{2a}\right)$, $f\left(\frac{-b}{2a}\right)$

Escribe la fórmula de la función $f(x) = 6x^2 + 10$

Realiza los cálculos para llenar la tabla de datos utilizando paréntesis para indicar el reemplazo de $f(x) = 6x^2 + 10$ con cada número entero desde -3 hasta 3

$6(\)^2 + 10$ haciendo el cálculo con todos los valores, los reemplazos son operados conforme a las reglas de operación algebraicas utilizando paréntesis y elevando cada termino al cuadrado, multiplicando por el coeficiente y sumando el termino independiente Se observa también que opera correctamente el signo menos dentro del cuadrado y diferencia cada operación

Guía No. 6

REGISTRO ALGEBRAICO

En esta guía se pidió a los estudiantes: Dada una función $f(x) = 3x^2 - 9x - 6$ y $f(x) = -5x^2 - x + 7$ encontrar los interceptos con el eje x , utilizando la ecuación cuadrática:

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

Identifica y separa los valores a , b , y c para ambas funciones

Reemplaza en la formula utilizando paréntesis y resuelve encontrando el resultado correcto tanto en la raíz como el resto de operaciones de suma y división, para el signo positivo $x_1 = 3.5$

para el uso del signo $-$ repite los pasos del punto anterior reemplazando los valores, realizando las operaciones conforme a las reglas de operación establecidas para potencia, producto, suma, resta y división pero esta vez utiliza el signo menos previo a la raíz cuadrada y obtiene como resultado $x_2 = -0,55$

También resuelve el ejercicio b)) $f(x) = -5x^2 - x + 7$

Reemplaza en la formula utilizando paréntesis pero al iniciar el desarrollo de las operaciones resuelve encontrando el resultado en el numerador de la ecuación general pero escribe como denominador 70 en cambio de -10 como debe ser de acuerdo con la ecuación dada

Resuelve paso por paso las operaciones haciendo uso de las reglas del algebra para operar potencias, producto, raíces cuadradas suma, resta y división pero encuentra un resultado diferente al esperado por el error en el reemplazo inicial.

$$-5x^2 - x + 7$$
$$x = \frac{-1 + \sqrt{(-1)^2 - 4(-5)(7)}}{2(-5)}$$
$$x = \frac{-1 + \sqrt{1 - 4(-35)}}{70}$$
$$x = \frac{-1 + \sqrt{1 + 140}}{70}$$
$$x = \frac{-1 + \sqrt{141}}{70}$$
$$x = \frac{-1 + 11,8}{70} = 0,1$$
$$x = \frac{-1 - \sqrt{(-1)^2 - 4(-5)(7)}}{2(-5)}$$
$$x = \frac{-1 - \sqrt{1 - 4(-35)}}{70}$$
$$x = \frac{-1 - \sqrt{1 + 140}}{70}$$
$$x = \frac{-1 - 11,8}{70} = -0,1$$

Guía de trabajo No. 1 A tarea 3

REGISTRO ALGEBRAICO

Dado el enunciado de un problema en el cual la altura $y = \frac{gt^2}{2}$ donde $g=9,8\text{m/s}^2$ el

estudiante debe realizar dos tareas

- Reemplazar los valores del tiempo desde 1 s hasta 7s, realizar las operaciones y completar una tabla

t vs y

Utiliza la formula y reemplaza los valores correspondientes sin utilizar paréntesis pero efectúa las operaciones conforme a las reglas de operación para las potencias, la multiplicación y la división. Encuentra los valores correspondientes y completa la tabla

- Despejar t en la ecuación inicial, reemplazar los valores de altura dados en la tabla de 10 m en 10 hasta 70 m, realizar las operaciones y completar la tabla

Al despejar la ecuación utiliza las reglas de operación algebraicas y llega a $\frac{y^2}{g}$ y

aunque no indica la raíz, en la formula, efectúa la operación raíz cuadrada al resultado aquí obtenido

No utiliza paréntesis, resuelve las potencias conforme a las reglas de operación, y maneja las unidades en todos los pasos del procedimiento, expresando los resultados con magnitudes sin unidades

Guía de trabajo 2A tarea 4

REGISTRO ALGEBRAICO

Dada la función $f(x) = 4x^2 + 12x + 8c$ y utilizando la ecuación general

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

Hallar los interceptos de la función con el eje x

La estudiante identifica los valores de las constantes a, b, c en el cuadro superior pero al reemplazar estos valores en la ecuación general se observa que incluye la variable x acompañando el valor de b y los reemplaza en la ecuación general. Opera los valores

ignorando la x escrita dentro de la raíz cuadrada y fuera de ella pero obtiene los resultados aritméticos en el numerador. Luego resuelve con calculadora pero no totaliza la operación del numerador y obtiene el resultado restando $-12x$ con el resultado de

$$\frac{4x}{8} \text{ y obtiene } -11,5x.$$

Analice la siguiente ecuación y realice las siguientes tareas;

- a. Identifique cada uno de los componentes y complete la siguiente tabla:

Ecuación	a	b	c	Abre hacia arriba	Abre hacia abajo
$4x^2 + 12x + 8$	4	12	8	X	

- b. Utilizando la ecuación general reemplace y resuelva registrando todos los procedimientos en esta misma hoja para encontrar los interceptos y complete la siguiente tabla:

Ecuación	Solución (Intercepto en x_1)	Solución (Intercepto en x_2)	Intercepto en y
$4x^2 + 12x + 8$	-11,5		

Operaciones:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = x = \frac{-12 \pm \sqrt{(12)^2 - 4(4)(8)}}{2(4)}$$

$$x_1 = \frac{-(12x) + \sqrt{116x}}{2(4)} \quad x_1 = \frac{-12x + 4}{8} \therefore x = -11,5$$

$$x_1 = \frac{-(1x) + 4}{x}$$

Muchas gracias por tu colaboración

Para hallar el resultado de x_2 reemplaza la ecuación general con las constantes y selecciona el signo $-$ previo a la raíz cuadrada y luego dos operaciones que no tienen secuencia lógica ni corresponden con las reglas de operación de la ecuación cuadrática. No resuelve el intercepto de la función con el eje y.

REGISTRO ALGEBRAICO

Guía 3 A

Calcula la iluminación de cada bombillo por separado, ninguno considero la situación en conjunto

Elige el bombillo de 100 vatios para ubicarse cerca

Resuelve la iluminación aplicando las reglas aritméticas para producto y división

Efectúa despeje de la distancia elevada al cuadrado y así expresa la respuesta, sin extraer raíz

Aplica las reglas algebraicas para el despeje (75%)

No aplica las reglas de despeje, para producto y división; aparece una operación sin lógica aparente (25%)

No maneja las unidades de medida correspondientes (75%)

Manejo coherente de unidades (25%)

Guía No. 4

Evalúa la función y realiza operaciones con proceso lógico y secuenciado

Utiliza el signo igual al final de cada expresión equivalente (75%)

Omite el signo igual (25%)

Utiliza las reglas de operación para potencia, multiplicación, suma y resta

Utiliza paréntesis

Observa reglas de signos para operaciones de suma y resta (100%); producto 100%), potenciación (75%)

Guía No. 5

Identifica y selecciona los valores de a, b y c (50%)

No escribe aparte los valores de a, b y c

Escribe la fórmula del vértice (50%)

Encuentra el vértice utilizando la fórmula (25%)

Omite el cálculo del vértice (75%)

Escoge valores positivos y negativos para evaluar la función

Utiliza paréntesis

Opera conforme a las reglas de suma y resta, producto y potencias
Opera los signos + y – en las operaciones de suma y resta
Opera los signos + y – en las operaciones de producto y potencia (75%)
Realiza un proceso lógico y secuenciado

Guía No. 6

Identifica y selecciona los valores de a, b y c (50%)
Utiliza paréntesis
Resuelve operaciones conforme a las reglas de suma y resta (75%), producto, radicación y división
Realiza aproximaciones
Encuentra el resultado esperado (50%), Encuentra un resultado diferente (25%), No resuelve (25%)
Aunque resuelve las operaciones conforme a las reglas algebraicas, encuentra otro resultado porque no reemplaza los valores adecuados en la formula

Guía de trabajo 1 A tarea 3

Reemplaza los valores y opera conforme a las reglas de operación para suma y resta, producto, potencia y raíz cuadrada indica la raíz cuadrada para toda la operación pero la tiene en cuenta (50%)
Opera conforme a las reglas de operación para la suma y resta, producto, cociente y raíz
Utiliza paréntesis (50%)

Guía de trabajo 2 A tarea 4

Identifica y separa los valores de las constantes, pero al reemplazar en la ecuación 50% incluye la variable x con la constante b, por lo tanto al operar en la ecuación general no concluye con éxito
Reemplaza los valores en la ecuación
Utiliza paréntesis
Realiza un proceso lógico y secuenciado (50%)
Opera conforme a las reglas de potenciación, producto y potencia (100%), División (50%)
Obtiene con éxito el intercepto con el eje y (50%) y el otro 50% no termina la operación

REGISTRO GRAFICO

Estudiante No. 34

Edad: 15 años

Sexo: F

Guía No. 1

Identifica ejes coordenados

Construye escala 1 a 1 e indica numeros negativos y positivos con orden lógico y secuenciado

Tanto para el eje vertical como horizontal

Localiza puntos de acuerdo con una tabla de datos proporcionada

Utiliza líneas auxiliares

Une los puntos localizados en la gráfica con una línea poligonal fuerte

Guía No. 4

Identifica ejes coordenados

Construye escala 1 a 1 e indica algunos numeros negativos y positivos con orden lógico y secuenciado

Tanto para el eje vertical como horizontal

Localiza puntos de acuerdo con una tabla de datos proporcionada

Utiliza líneas auxiliares

Une los puntos localizados en la gráfica con una línea poligonal fuerte

Dibuja el vértice de la parábola en el punto $(-1,4)$ cuando el vértice calculado por medio de la formula es

$(-1.25,-4.125)$ muy aproximado sólo por método grafico

Guía No. 5

Identifica ejes coordenados

Construye escala 1 a 3 e indica numeros negativos y positivos con orden lógico y secuenciado

Tanto para el eje vertical como horizontal

Localiza puntos de acuerdo con una tabla de datos proporcionada

Utiliza líneas auxiliares

Une los puntos localizados en la gráfica con una línea poligonal fuerte

Localiza el vértice en la gráfica, coincide con el valor encontrado utilizando la fórmula

Guía 1 A

Asociación de la gráfica con la ecuación con tasa de éxito de 50%

Guía 3 A Tarea 5

Identifica y escribe como eje vertical y

No escribe eje horizontal (ignora el eje x del plano cartesiano)

Identifica por visualización que la parábola abre hacia arriba

Identifica los ejes coordenados vertical y horizontal

Identifica por visualización que la parábola abre hacia arriba

Escribe los componentes del intercepto con el eje y

Escribe los componentes del intercepto con el eje x

Escribe los componentes del vértice

Se apoya en registro algebraico para interpolar en la gráfica y encontrar la imagen cuando $X=1$, $x=2$ y $x=3$

Para realizar el desplazamiento vertical hacia arriba de la gráfica, construye un plano cartesiano con escala 1 a 1

Dibuja una curva pero no hay congruencia del vértice en el desplazamiento

No construye líneas auxiliares

No corresponden los valores de x con su respectivo valor en y (imágenes) porque solamente se dibuja la curva sin datos de respaldo en la tabla ni la ecuación

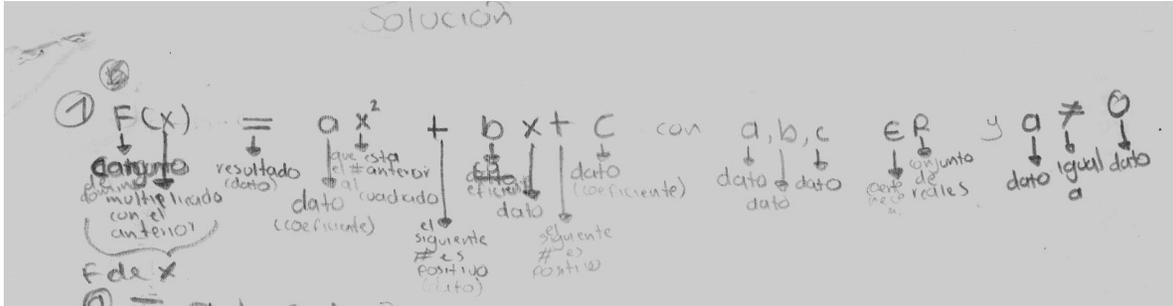
Igual ocurre con el desplazamiento horizontal hacia la derecha

Estudiante No. 34

Edad: 15 años

Sexo: F

Guía No. 1



- " = a.b.c.+ ...datos"
- "El primer termino = nos presenta la primera respuesta de la "pregunta"
- " x^2 = Este 2 nos quiere decir que el numero (x) está al cuadrado o sea que está multiplicado dos veces por si mismo"
- "La x dentro del paréntesis al lado de la f significa que es el conjunto del dominio"
- Si hay dominio, el dominio es $f(x)$ porque es el conjunto de partida del conjunto "x" y conjunto "y"
- "Mo dificultad con esta expresión no comprender muy bien lo que es el dominio de la ecuación" ($f(x)$)
- Comparar la expresión $f(x) = ax^2 + bx + c$
 - $F(x) = -3x^2$ "Igual que en la primera expresión después del igual hay un numero positivo, en cambio la segunda expresión es negativo, en la primera expresión podemos encontrar tres términos , en cambio en la segunda sólo tenemos 1 termino solamente"
 - $Y = 5x^2 + 2$ "En la primera expresión podemos encontrar que hay un conjunto dominio y en la segunda expresión sólo está el numero

independiente. En la 1^{era} expresión vemos que tiene tres términos y en la segunda expresión sólo dos términos y uno no tiene número independiente que el primero si contiene”

- $F(x) = x^2 + x + 3$ “Igual en la segunda expresión podemos encontrar que el primer término no tiene coeficiente y en la primera si lo contiene. En la primera expresión podemos encontrar que tiene un coeficiente, pero en la segunda expresión no lo contiene”

- 1) Explica paso por paso como hace la gráfica por ejemplo: “ $F(x) = x^2 + x + 3$ para realizar la gráfica necesito, primero despejar la ecuación una por una, para así poder pasar la expresión anterior a la gráfica. Primero hago la tabla, luego hago la gráfica”
- 2) “Para realizar la gráfica debo hacer una línea horizontal y otra vertical, tal que formen una especie de cruz (+) los que quedan a la derecha y arriba son positivos y los de la izquierda y abajo son negativos; luego ubico los números en la recta, los que empiecen por positivo empiezan por la derecha y los negativos en la izquierda”

Guía No. 2

1. Frente a la figura la estudiante escribe:
 - a) “El movimiento de la imagen es **parábola**, o sea que esto forma una gráfica parabólica
 - b) “El movimiento de la imagen es **parabólica** aunque es dependiente de cuál es la fuerza, que adquiere la pelota, y de la forma en que la tiremos, al igual que la velocidad, la distancia y el tiempo”.
 - c) “Para mí el punto de origen es el de lado izquierdo, y el punto de llegada es el lado derecho de la imagen”
 - d) “Porque la figura **parabólica** para mí normalmente empieza en la izquierda y termina en la parte derecha”

e) “para mí las pelotas están separadas así, porque el transcurso del movimiento de la figura parabólica tiene la misma distancia que tiene la otra pelota contraria y por eso tienen los mismos movimientos”

2. La estudiante dibuja un plano cartesiano inclinado haciendo coincidir la vía del puente con el eje x horizontal y dibuja el eje y sobre la figura del puente de manera que coincida aproximadamente en la parte más alta de la curva del puente, marca los semiejes negativo y positivo para ambos ejes coordenados. Y escribe frente a la figura: “Los elementos conocidos que tienen similitud, es la forma que hace la recta y se forma la gráfica, si habrá similitud con una gráfica es semejante a una parábola en curvatura con líneas rectas”
3. Frente a las figuras la estudiante escribe: “Esta imagen no tiene gran similitud porque esta imagen no empieza desde el punto contrario de la finalización, sólo que tiene una sola parte algo parecida en la de la pelota y el puente. La diferencia es que en éste no se forma toda la gráfica parabólica y no tiene las mismas partes de la clavadista”

“Esta imagen tiene más parentesco con la pelota de golf que con el puente, porque tiene varios puntos e igual distancia. La diferencia es que la clavadista en salto simple y en salto con figuras desde un trampolín es la figura que trata de formar pero no completa a formar la figura porque no tiene la mitad de la otra”

CUADROS DE ESTUDIO INTERPRETATIVO POR ESTUDIANTE, POR REGISTRO

1. [Registro algebraico cuadro resumen de desempeño en las tareas propuestas por estudiante No.7](#)
2. [Registro gráfico. Cuadro resumen de desempeño en las tareas propuestas por estudiante No.7](#)
3. [Registro Verbal. Cuadro resumen de desempeño en las tareas propuestas por estudiante No.7](#)
4. [Registro algebraico cuadro resumen de desempeño en las tareas propuestas por estudiante No.17](#)
5. [Registro gráfico. Cuadro resumen de desempeño en las tareas propuestas por estudiante No.17](#)
6. [Registro Verbal. Cuadro resumen de desempeño en las tareas propuestas por estudiante No.17](#)
7. [Registro algebraico cuadro resumen de desempeño en las tareas propuestas por estudiante No.30](#)
8. [Registro gráfico. Cuadro resumen de desempeño en las tareas propuestas por estudiante No.30](#)
9. [Registro Verbal. Cuadro resumen de desempeño en las tareas propuestas por estudiante No.30](#)
10. [Registro algebraico cuadro resumen de desempeño en las tareas propuestas por estudiante No.34](#)
11. [Registro gráfico. Cuadro resumen de desempeño en las tareas propuestas por estudiante No.34](#)
12. [Registro Verbal. Cuadro resumen de desempeño en las tareas propuestas por estudiante No.34](#)

CONCLUSIONES:

1. Si se quieren analizar las razones profundas de las dificultades a las cuales los alumnos se enfrentan en la comprensión y el aprendizaje de las matemáticas es necesario poder **disociar las variables**. Sin tal disociación no habrá observación sistemática y sobre todo, no habrá interpretación controlable y transferible. (Duval,1999.pag. 47)
2. Cuando el estudiante reconoce y diferencia las constantes y las variables, y además puede reemplazar con éxito los datos en las ecuaciones que le sirven para hallar el vértice y los interceptos se verifica lo que Duval llama: “distinguir claramente el contenido de la representación y el objeto matemático representado”
3. En matemáticas, las posibilidades interesantes de visualización que ofrece una representación construida son independientes de los procedimientos de su construcción. En el registro grafico por ejemplo, los procedimientos de construcción se limitan a la aplicación de una simple regla de codificación, según la cual cada punto de intersección del plano puede ser asociado a una dupla de numeros, pero el tratamiento de este registro, permite ponerse en contacto con el objeto matemático realizando desplazamientos, interpolaciones, extrapolaciones o conversión de escalas.
4. Uno de los problemas específicos del aprendizaje es hacer pasar a los alumnos de una **aprehensión local e icónica a una aprehensión global cualitativa** (Duval, 1999.Pag. 67). Sólo con este tipo de aprehensión es que puede haber coordinación con el registro de la escritura algebraica de relación y que los gráficos cartesianos pueden funcionar como una visualización.
5. La actividad conceptual implica la coordinación de los registros de representación. Es necesario que el sujeto haya llegado al estadio de la coordinación de representaciones semióticamente heterogéneas para que pueda discriminar el representante y lo representado, o la representación y el contenido conceptual que esta representación expresa o ilustra. (Duval, 2004. Pág. 63) La comprensión conceptual está ligada al descubrimiento de una invarianza entre representaciones semióticas heterogéneas.
6. La maqueta es un modo particular de representación que representa al objeto real, y puede someterse a acciones que permitan estudiar efectos que acciones análogas pueden producir en el objeto en condiciones reales, pero las

representaciones semióticas a diferencia de las representaciones tipo maqueta, permiten operaciones que cumplen funciones de objetivación, de tratamiento y expresión y no un modo particular y específico de tratamiento.

7. Un estudiante que ha desarrollado suficientemente la coordinación entre registros muy bien puede desempeñarse disponiendo sólo de las representaciones de un sólo registro, porque en realidad él dispone potencialmente de representaciones que provienen de otros registros pero que de manera latente permanecen asociadas a las que él utiliza en forma de tratamientos cuasi-instantáneos. Esta coordinación le da ese grado de libertad que permite tener estrategias heurísticas para el desarrollo de la actividad cognitiva
8. Las tres funciones meta-discursivas: comunicación, tratamiento y objetivación son irreductibles entre sí. En la enseñanza de la lengua materna como en la de las matemáticas, la confusión de estas tres funciones meta-discursivas, en relación con la producción o evaluación de textos, de los alumnos, pueden tener consecuencias desastrosas tanto en el aprendizaje de la expresión escrita como en el razonamiento.
9. La expansión discursiva de una expresión puede presentarse caracterizada en sus cuatro formas puras: lexical, formal, cognitiva y natural; en la mayoría de textos, aparecen combinadas, es sólo en el empleo especializado o en el empleo literario de una lengua que se puede encontrar el recurso exclusivo a una expansión lexical, cognitiva o natural. De ahí la importancia de considerar estas formas radicalmente diferentes de expansión discursiva para la enseñanza de la lengua materna y de las matemáticas.

RECOMENDACIONES:

1. No hay enunciados de problemas extra-matemáticos radicalmente diferentes, sino que se trata de campos de enunciados de problemas en función de la diferencia de la naturaleza de los tratamientos matemáticos implicados. Así, sólo hay un campo de enunciados de problemas aditivos, un sólo campo de problemas que llevan a verter los datos en un sistema de ecuaciones de primer grado,...El aprendizaje no puede hacerse a nivel de enunciados particulares tomados un tanto al azar de ese campo, sino al nivel de las variaciones estructurales que generan multitud de enunciados posibles y las variaciones concomitantes en un registro.
2. Para enseñar se requiere conocer el fin de la educación y para el cumplimiento de éste se ha traducido en cartillas de estándares y lineamientos curriculares los cuales dan origen a los distintos saberes agrupados en asignaturas del plan de estudios. Así pues los contenidos matemáticos tienden a dar cumplimiento a dicho fin; tales saberes no sólo son procedimentales, existen conceptos y nociones que deben comprenderse y asimilarse.(De la Rosa, 2003 Pág. 127)
3. Las estrategias pedagógicas empleadas por los docentes en educación básica deben incluir actividades que permitan al estudiante identificar las unidades significantes de cada registro de representación semiótico de la función cuadrática, a fin de permitirle distinguir claramente el objeto de su representación; también favorecer los tratamientos cuasi-instantáneos que son su bagaje conceptual a la hora de garantizar coordinación entre los diversos registros semióticos
4. Para realizar tratamientos en los registros gráficos, con frecuencia los estudiantes recurren a representaciones algebraicas, consideradas como **representaciones auxiliares**, porque su aprehensión conceptual es insuficiente cuando se privilegia un sólo registro; por lo tanto se recomienda a los docentes de matemáticas básicas favorecer el tratamiento de representaciones semióticas de la función cuadrática en todos los registros posibles para lograr congruencia y coordinación entre estos y aumento en las tasas de éxito en los tratamientos.

XII. BIBLIOGRAFIA:

D'Amore, Bruno. 2006. Objetos, significados, representaciones semióticas y sentido

D'Amore B. (2004). Conceptualización, registros de representaciones semióticas y noética: interacciones constructivistas en el aprendizaje de los conceptos matemáticos e hipótesis sobre algunos factores que inhiben la devolución. *Uno*. Barcelona, España. 35, 90-106.

Duval, Raymond. *La conversión des représentations: un des deux processus fondamentaux de la pensée*. 2008

Duval, Raymond. *Un tema crucial en la educación matemática: la habilidad para cambiar el registro de representación*. 2006

Duval, Raymond. *Semiosis y pensamiento humano*. 2004

Duval, Raymond. *Los problemas fundamentales en el aprendizaje de las matemáticas y las formas superiores en el desarrollo cognitivo*. 1999

Duval, Raymond. *Transformación de representaciones semióticas en Demarches de pensamiento en Matemáticas*.

DUVAL, R. (1999). *Argumentar, demostrar, explicar: ¿continuidad o ruptura cognitiva?*

Hernández, S.R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill. Interamericana. Cuarta edición.

Namakforoosh, M.N.(2006). *Metodología de la Investigación*. México: LIMUSA. Segunda Edición