

8 Anexos

Anexo 1 Institutos GeoGebra registrados ante GeoGebra.org



Fuente: Comunidad GeoGebra (13-11-2011), disponible en <http://www.geogebra.org/cms/institutes>.

Anexo 2 Versión de GeoGebra, fecha de lanzamiento y características relevantes.

Versión	Fecha de lanzamiento	Características relevantes
GeoGebra 1.0	28 de Enero del 2002	Objetos disponibles: punto, vector, ángulo, número, recta, sección cónica Muestra / Oculta objetos Zoom de Acercamiento / Alejamiento Modos: desplazamiento, relación, movimiento de zona gráfica Menús contextuales para los objetos Construcciones con el ratón / mouse Selección de comandos de teclado Opciones: unidad angular, gráficos (anti-alias SI/NO) Idiomas: Inglés, Alemán
GeoGebra 2.0	9 de Enero de 2004	Funciones de x (graficación) Derivadas Integrales Función de Translación f(x) Tangente de f(x) en x=a Funciones hiperbólicas: (cosh, senh, tanh, acosh, asenh, atanh) Coordenadas de funciones x(), y() Mejor diagramación de ecuaciones Mejor zoom
GeoGebra 3.0	23 de Marzo de 2009	Polígonos regulares, curvas paramétricas, listas, casillas de controles Herramientas / Funciones de usuarios y determinación de la barra de herramientas Facilidades para la exportación de páginas web, incluyendo barra de herramientas y de menús. Nuevas herramientas: área, pendiente, longitud y perímetro Secuencias e interpolaciones polinomiales Exportación de imágenes a pdf, svg, emf, pstricks Numerosos comandos nuevos: Mín, Resto, Curvatura, etc. Ajuste almacenables, nuevas propiedades de diálogo 39 idiomas
GeoGebra 3.2	3 de Junio de 2009	Vista de Hoja de Cálculo (ver menú de "Vistas") Animación automática de deslizadores (clic derecho para ordenar este comando al deslizador) Nuevas herramientas: compás, inversión circular, cónicas, mejor ajuste lineal, registro a hoja de cálculo Comandos de funciones estadísticas y gráficos Matrices y números complejos Capas y colores dinámicos Exporta a PGF/TikZ 45 idiomas
GeoGebra 4.0	20 de Octubre de 2011	GeoGebraTube: facilidades para compartir hojas dinámicas en línea (ver menú "Archivo") GeoGebraPrim: interfaz especialmente destinada a los alumnos de los primeros años. Interfaz de Uso: arrastrar y ubicar (drag & drop), barra de estilo, disposiciones, accesibilidad Nuevas Herramientas: análisis de datos, esquemas y cajas de diálogo, calculadora de probabilidades, inspección de funciones Copiar & Pegar, dos vistas Gráficas Desigualdades, inecuaciones y ecuaciones implícitas Herramientas de Texto mejoradas, disposición de ecuaciones más clara, Opciones de Sombreado con imágenes y diseños rayados Animación de puntos sobre rectas, límites dinámicos para los deslizadores y ejes Botones, cajas de entrada, guiones Exportar como GIF animados 50 idiomas

Fuente: Información adaptada de Trayectoria de GeoGebra, disponible en: <http://www.geogebra.org/cms/es/roadmap>

Anexo 3 Pautas para diligenciamiento del formato de registro de aplicativos diseñados en GeoGebra.

Numerales	Pautas para diligenciamiento
1	El nombre del aplicativo debe corresponder al concepto matemático que el aplicativo trabaja.
2	La fecha de creación corresponde a la fecha en la cual el aplicativo fue terminado. Después de ser evaluado por pares académicos o a quienes corresponda verificar su usabilidad.
3	La versión de los aplicativos comienza con 1.0. Si los cambios son tan solo de forma se modificará a versión 1.1, 1.2, etc. Si la modificación es de fondo es conveniente modificar el número entero a 2.0 o al que corresponda.
4	El tamaño corresponde a la cantidad de KB.
5	El objetivo del aplicativo debe ser general y concreto, si se generan objetivos específicos, es posible incluirlos en la descripción del aplicativo “numeral 12” o utilizarlos para diseñar nuevos aplicativos.
6	Los conceptos previos corresponden a los prerrequisitos conceptuales necesarios para que el usuario encuentre una secuencia lógica en el desarrollo del aplicativo.
7	El tipo de usuario corresponde al grado de escolaridad o de conocimiento del usuario, determinando en algunos casos el usuario como general.
8	La forma de trabajar el aplicativo puede ser: Tablero digital, Aula con ordenadores, Talleres dirigidos o Ítems didácticos (Tabla 2). Éste último implica que un buen número de aplicativos correspondan al ítem didáctico, por lo cual es necesario nombrar este hecho en la descripción del aplicativo “numeral 12”
9	Los procesos de aprendizaje pueden ser: Razonamiento, Resolución y planteamiento de problemas, Comunicación, Modelación, Elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos (Figura 11). Si es necesario señalar más de uno, es conveniente incluir en el “numeral 8” el más relevante y los demás anexarlos en la descripción del aplicativo “numeral 12”.
10	Los conocimientos básicos pueden ser: Pensamiento numérico y sistemas numéricos, Pensamiento espacial y sistemas geométricos, Pensamiento métrico y sistemas de medida, Pensamiento aleatorio y sistemas de datos, Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos (Figura 11). Si es necesario señalar más de uno, es conveniente incluir en el “numeral 9” el más relevante y los demás anexarlos en la descripción del aplicativo “numeral 12”.
11	El contexto - Situaciones problemáticas: de las mismas matemáticas, de la vida diaria, de las otras ciencias (Figura 11).
12	La imagen del aplicativo debe mostrar en lo posible la mayoría de las herramientas o funcionalidad del aplicativo. El tamaño debe como máximo 12 cm de ancho por 6 cm de alto.
13	En la descripción del aplicativo se debe incluir el manejo adecuado del mismo en forma detallada y paso a paso. Si es necesario incluir datos de los “numerales 7, 8 y 9 al final.

Fuente: Elaboración propia.


Anexo 4 Algunas opiniones del foro GeoGebra en el Cárdenas.

	Cristian dice: Interesante. Nunca entendi eso de los angulos hasta hoy. Como descargo el programa.	24 Febrero 2010 en 8:17 am
	Camilo dice: Super... Como funciona? Estan instalados en el colegio. No entiendo el teo de tales.. help	24 Febrero 2010 en 17:12 pm
	jhorman mendoza dice: este programa me parece muy bueno ya que nos ayuda a realizar construcciones con puntos, vectores, segmentos, rectas. tambien nos permite realizar graficas sobre funciones trigonometricas y visualizarlas de forma virtual. creo que es una muy buena tecnica la implementacion de las tics en las instituciones ya que a muchos se nos facilita mas el aprendizaje. conozco mas aplicaciones como derive y algebrator que nos ayudan tambien al mayor apendizaje en el area de matematicas.	25 Febrero 2010 en 16:54 pm
	jhorman mendoza dice: para los que les interesa descargar el programas aqui les dejo el link http://programasjy.es.tl/PROGRAMAS-EDUCATIVOS.htm	25 Febrero 2010 en 16:55 pm
	jenifer ospina 11-2 dice: tambien me gustaria que trataran el tema suma de vectores donde puede manejar el teorema del seno y el coseno en metodo grafico (paralelogramo) ok chao	25 Febrero 2010 en 19:57 pm
	jenifer ospina 11-2 dice: ME PARECIO MUY INTERESANTE LO DE LOS ANGULOS INTERNOS PERO A ESTA PAGINA LE FALTA UN POCO DEL TEMA DE LOS FRACCIONARIOS Y EL TEOREMA DE PITAGORAS Y TAMBIEN ME GUSTARIA QUE TRATARAN ECUACIONES LINEALES	25 Febrero 2010 en 19:48 pm
	Carlos F. Escobar dice: Interesante poder montar muchas actividades por e sitio web para que los estudiantes lo vieran en la casa. El software está instalado en la sala de sistemas, muy pronto estas herramientas estarán disponibles en la sala de las tics. Coordinar con los docentes una práctica en la sala de sistemas.	26 Febrero 2010 en 7:45 am

[Web Master www.cardenascentro.edu.co](http://www.cardenascentro.edu.co)

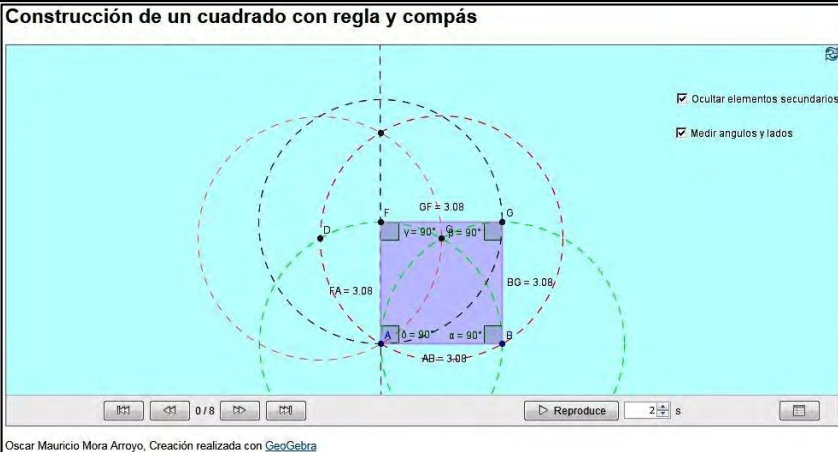
Fuente: Tomada de la web la Institución Educativa Cárdenas Centro.

Anexo 5 Registro del aplicativo construcción de un triángulo equilátero con regla y compás.

REGISTRO DE APLICATIVOS DISEÑADOS EN GEOGEBRA 3.2			
1. Nombre del aplicativo	2. Fecha de creación	3. Versión	4. Tamaño
Construcción de un triángulo equilátero con regla y compás	17 04 2010	1.3	5 KB en HTML
5. Objetivo del aplicativo	Verificar la congruencia de ángulos y lados en un triángulo equilátero.		
6. Conceptos previos	Elementos básicos de la geometría euclidiana (punto, ángulo, polígono, triángulo, circunferencia)		
7. Tipo de usuario	Educación Básica	8. Forma de trabajar	Tablero digital
9. Proceso	10. Conocimiento básico	11. Contexto	
Elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos	Pensamiento espacial y sistemas geométricos	Situaciones problemáticas de las mismas matemáticas	
12. Imagen del aplicativo			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Construcción de un triángulo equilátero con regla y compás</p>  <p style="font-size: small; text-align: center;">Oscar Mauricio Mora Arroyo, Creación realizada con GeoGebra</p> </div>			
13. Descripción del aplicativo			
<p>El aplicativo permite realizar la construcción de un triángulo equilátero con regla y compás. La barra de navegación por pasos de construcción, sea con opción manual o automática, permite recrear la construcción paso a paso. Con el sexto paso aparece la casilla de control: “medir lados y ángulos”, que al activarla permite que en el aplicativo se incluyan las medidas de los lados y ángulos del triángulo. La herramienta reinicio modifica el aplicativo a las condiciones iniciales de presentación.</p>			

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6 Registro del aplicativo construcción de un cuadrado con regla y compás.

REGISTRO DE APLICATIVOS DISEÑADOS EN GEOGEBRA 3.2			
1. Nombre del aplicativo	2. Fecha de creación		3. Versión
Construcción de un cuadrado con regla y compás	17 04 2010		1.4
4. Tamaño	6 KB en HTML		
5. Objetivo del aplicativo	Verificar la congruencia de ángulos y lados en un cuadrado.		
6. Conceptos previos	Elementos básicos de la geometría euclidiana (punto, ángulo, polígono, triángulo, circunferencia)		
7. Tipo de usuario	Educación Básica	8. Forma de trabajar	Tablero digital
9. Proceso	10. Conocimiento básico	11. Contexto	
Elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos	Pensamiento espacial y sistemas geométricos	Situaciones problemáticas de las mismas matemáticas	
12. Imagen del aplicativo			
			
13. Descripción del aplicativo			
<p>El aplicativo permite realizar la construcción de un cuadrado con regla y compás. La barra de navegación por pasos de construcción, sea con opción manual o automática, permite recrear la construcción paso a paso. Con el octavo paso aparecen las casillas de control: "ocultar elementos secundarios" y "medir lados y ángulos", al desactivar la primera los elementos secundarios de la construcción se ocultan, dejando en el aplicativo solo el cuadrado, la activación de la segunda permite que en el aplicativo se incluyan las medidas de los lados y ángulos del cuadrado. La herramienta reinicio modifica el aplicativo a las condiciones iniciales de presentación.</p>			

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 7 Registro del aplicativo construcción de un pentágono con regla y compás.

REGISTRO DE APLICATIVOS DISEÑADOS EN GEOGEBRA 3.2			
1. Nombre del aplicativo	2. Fecha de creación		3. Versión
Construcción de un pentágono con regla y compás	17 04 2010		1.2
5. Objetivo del aplicativo	Verificar la congruencia de ángulos y lados en un pentágono regular.		
6. Conceptos previos	Elementos básicos de la geometría euclidiana (punto, ángulo, polígono, triángulo)		
7. Tipo de usuario	Educación Básica	8. Forma de trabajar	Tablero digital
9. Proceso	10. Conocimiento básico	11. Contexto	
Elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos	Pensamiento espacial y sistemas geométricos	Situaciones problemáticas de las mismas matemáticas	
12. Imagen del aplicativo			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Construcción de un pentágono con regla y compás</p> <p style="font-size: small; text-align: center;">Oscar Mauricio Mora Arroyo. Creación realizada con GeoGebra</p> </div>			
13. Descripción del aplicativo			
<p>El aplicativo permite realizar la construcción de un pentágono regular con regla y compás. La barra de navegación por pasos de construcción, sea con opción manual o automática, permite recrear la construcción paso a paso. Con el undécimo paso aparecen las casillas de control: "ocultar elementos secundarios" y "medir lados y ángulos", al desactivar la primera los elementos secundarios de la construcción se ocultan, dejando en el aplicativo solo el pentágono, la activación de la segunda permite que en el aplicativo se incluyan las medidas de los lados y ángulos del pentágono. La herramienta reinicio modifica el aplicativo a las condiciones iniciales de presentación.</p>			

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 8 Registro del aplicativo construcción de un exágono con regla y compás.

REGISTRO DE APLICATIVOS DISEÑADOS EN GEOGEBRA 3.2					
1. Nombre del aplicativo		2. Fecha de creación		3. Versión	4. Tamaño
Construcción de un exágono con regla y compás		17 04 2010		1.1	6 KB en HTML
5. Objetivo del aplicativo		Verificar la congruencia de ángulos y lados en un exágono regular.			
7. Conceptos previos		Elementos básicos de la geometría euclidiana (punto, ángulo, polígono, triángulo)			
8. Tipo de usuario	Educación Básica	8. Forma de trabajar		Tablero digital	
9. Proceso		10. Conocimiento básico		11. Contexto	
Elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos		Pensamiento espacial y sistemas geométricos		Situaciones problemáticas de las mismas matemáticas	
12. Imagen del aplicativo					
13. Descripción del aplicativo					
<p>El aplicativo permite realizar la construcción de un exágono regular con regla y compás. La barra de navegación por pasos de construcción, sea con opción manual o automática, permite recrear la construcción paso a paso. Con el octavo paso aparecen las casillas de control: "ocultar elementos secundarios" y "medir lados y ángulos", al desactivar la primera los elementos secundarios de la construcción se ocultan, dejando en el aplicativo solo el exágono, la activación de la segunda permite que en el aplicativo se incluyan las medidas de los lados y ángulos del exágono. La herramienta reinicio modifica el aplicativo a las condiciones iniciales de presentación.</p>					

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 9 Qué comprobamos con el análisis de varianza.

6. Qué comprobamos con el análisis de varianza

Refiriéndonos al análisis de dos o más muestras independientes (y de manera análoga hacemos lo mismo en otros planteamientos), en la Hipótesis Nula se afirma que todas las muestras proceden de la misma población, y que por lo tanto sus medias no difieren significativamente; sus diferencias se explican adecuadamente por el *error muestral* (la variabilidad normal que podemos encontrar en cualquier grupo).

Para comprobar esta hipótesis calculamos *dos estimaciones* de la varianza de esa supuesta misma población, siguiendo caminos distintos e independientes. Si realmente todas las muestras proceden de la misma población, y por lo tanto sus medias no difieren significativamente entre sí, ambos caminos nos llevarán al mismo resultado.

Las dos estimaciones de la varianza (o variabilidad, σ^2) de la población ya las hemos visto:

1º A partir de las *medias* de los grupos, de su variabilidad con respecto a la *media total*; como si asignáramos a cada sujeto la media de su grupo, prescindiendo de las diferencias individuales dentro de cada grupo. Es lo que denominamos *varianza entre grupos*; expresa lo que difieren unos grupos de otros.

2º A partir de las *puntuaciones individuales* con respecto a sus medias respectivas, dentro de cada grupo. Es lo que llamamos *varianza dentro de los grupos*; indica lo que difieren los sujetos entre sí dentro de cada grupo, prescindiendo de las diferencias entre medias, como ya hemos visto.

Estas dos varianzas (*entre* y *dentro* de los grupos), o Cuadrados Medios, las calcularemos dividiendo en cada caso la Suma de Cuadrados por los Grados de Libertad.

Si ambas estimaciones de la varianza son iguales o muy parecidas, podremos afirmar que todas las muestras proceden de la misma población (aceptamos, o no rechazamos, la Hipótesis Nula), y que por lo tanto no difieren significativamente entre sí.

Si por el contrario ambas estimaciones son muy diferentes, y la varianza *entre* los grupos es mayor que la varianza *dentro* de los grupos (es mayor la diferencia entre los grupos que la que encontramos entre los sujetos) podremos inferir que las muestras proceden de poblaciones distintas con distinta media.

Dicho en términos más simples, se trata de *verificar si las medias de los grupos difieren entre sí más que los sujetos entre sí*.

Fuente: Imagen del documento: Introducción al Análisis de Varianza (página 12 y 13)
<http://www.upcomillas.es/personal/peter/analisisdevarianza/ANOVAIntroduccion.pdf> [Consultada 05-05-2012]

Anexo 10 Programa calendario del Curso Matemáticas Básicas 2011-1.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE PALMIRA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

PRECÁLCULO (MATEMÁTICAS BÁSICAS)
PROGRAMA CALENDARIO – Semestre 2011-1
GRUPOS 3 y 6

Profesor: Oscar Mauricio Mora Arroyo
Horas de clase semanales: 4

E-mail: ommoraa@unal.edu.co
Créditos¹: 4

OBJETIVO GENERAL

Nivelar a los admitidos a los programas de pregrado que tienen en su plan curricular cursos de cálculo en los contenidos y habilidades básicas en Matemáticas que requiere un estudiante universitario para comenzar dichos cursos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Desarrollar las habilidades básicas para el manejo de operaciones aritméticas. Enfatizar en un manejo adecuado de las expresiones algebraicas. Familiarizar al alumno con la noción de función, su representación gráfica e interpretación, así como con funciones lineales, cuadráticas, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas. Proveer los elementos básicos de Geometría Euclidiana, Geometría Analítica y Trigonometría.

PROGRAMA								
NO	TEMARIO	TIEMPO PREVISTO					EVALUACIÓN	
1	CONJUNTOS Y SISTEMAS NUMÉRICOS <i>Nociones elementales de conjuntos, contención y operaciones. Ejemplos de conjuntos numéricos. Naturales, enteros, racionales y reales, operaciones y sus propiedades. Orden y sus propiedades. Intervalos. Representación gráfica, valor absoluto y distancia.</i>	SIETE SEMANAS					1^{er} parcial: <i>05/03/11:</i> <i>Conjuntos y algebra</i> <i>(10%)</i>	
		FEBRERO – MARZO						
		SEMANA	L	M	W	J		V
		1	7	8	9	10		11
2	ALGEBRA ELEMENTAL <i>Potenciación. Álgebra de polinomios. Factorización. Productos notables. Teorema del residuo y del factor. Teorema de los ceros racionales. Teorema del binomio</i>	2	14	15	16	17	18	
		3	21	22	23	24	25	
		4	28	1	2	3	4	
		5	7	8	9	10	11	
		6	14	15	16	17	18	
		6	14	15	16	17	18	
						2^{do} parcial: <i>09/04/11:</i> <i>Sistemas numéricos,</i> <i>ecuaciones y desigualdades.</i> <i>(20%)</i>		

¹ Un crédito corresponde a una dedicación de 3 horas semanales en un semestre de 16 semanas. Por consiguiente esta materia requiere semanalmente de 4 horas de asistencia a clase y 8 horas de trabajo individual adicionales.

Anexo 10 (continuación)

3	<p>ECUACIONES Y DESIGUALDADES Ecuaciones y desigualdades lineales y cuadráticas. Desigualdades con fracciones algebraicas. Ecuaciones y desigualdades con valor absoluto. Problemas de aplicación.</p>	<table border="1"> <tr> <td>7</td> <td>21</td> <td>22</td> <td>23</td> <td>24</td> <td>25</td> </tr> </table>	7	21	22	23	24	25																															
7	21	22	23	24	25																																		
NO	<p>TEMARIO</p>	<p>TIEMPO PREVISTO</p>	<p>EVALUACIÓN</p>																																				
4	<p>PLANO CARTESIANO Plano cartesiano. Distancia. Rectas, perpendicularidad y paralelismo. Sistemas de ecuaciones lineales en dos variables, solución gráfica y algebraica. Circunferencia.</p>																																						
5	<p>RELACIONES Y CÓNICAS Ejemplos de relaciones en R^2 y sus gráficas, expansión y comprensión horizontal y vertical, simetrías y desplazamientos horizontales y verticales. Parábolas, elipses e hipérbolas. Ecuaciones y gráficas.</p>	<p>CINCO SEMANAS MARZO - ABRIL</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SEMANA</th> <th>L</th> <th>M</th> <th>W</th> <th>J</th> <th>V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8</td> <td>28</td> <td>29</td> <td>30</td> <td>31</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>18</td> <td>19</td> <td>20</td> <td>21</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>25</td> <td>26</td> <td>27</td> <td>28</td> <td>29</td> </tr> </tbody> </table>	SEMANA	L	M	W	J	V	8	28	29	30	31	1	9	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	11	18	19	20	21	22	12	25	26	27	28	29	
SEMANA	L	M	W	J	V																																		
8	28	29	30	31	1																																		
9	4	5	6	7	8																																		
10	11	12	13	14	15																																		
11	18	19	20	21	22																																		
12	25	26	27	28	29																																		
6	<p>FUNCIONES REALES Dominios y rangos. Gráficas. Funciones: lineales, cuadráticas, valor absoluto, parte entera, definidas a trozos. Gráficas. Transformaciones de funciones (expansión y comprensión horizontal y vertical, simetrías y desplazamientos horizontales y verticales). Funciones inyectivas, sobreyectivas, biyectivas, pares e impares; reconocimiento de estas propiedades en la gráfica de la función. Suma, diferencia, producto, cociente y composición de funciones y sus dominios. Función inversa. Funciones exponencial y logarítmica.</p>		<p>3^{er} parcial: 14/05/11: Plano cartesiano, relaciones y cónicas y funciones reales. (20%)</p>																																				
7	<p>GEOMETRÍA ELEMENTAL Ángulos y medidas. Triángulos. Cuadriláteros. Circunferencia. Áreas y perímetros de figuras planas: triángulo, rectángulo, cuadrado, paralelogramo, trapecio, círculo, sector circular. Teorema de Pitágoras. semejanza y congruencia de triángulos.</p>	<p>CUATRO SEMANAS MAYO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SEMANA</th> <th>L</th> <th>M</th> <th>W</th> <th>J</th> <th>V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>19</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>23</td> <td>24</td> <td>25</td> <td>26</td> <td>27</td> </tr> </tbody> </table>	SEMANA	L	M	W	J	V	13	2	3	4	5	6	14	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	20	16	23	24	25	26	27	<p>4^o parcial: 02/06/11: Geometría Elemental y Trigonometría (20%)</p>						
SEMANA	L	M	W	J	V																																		
13	2	3	4	5	6																																		
14	9	10	11	12	13																																		
15	16	17	18	19	20																																		
16	23	24	25	26	27																																		
8	<p>TRIGONOMETRÍA Razones trigonométricas. Resolución de triángulos. Ley del seno. Ley del coseno. Funciones trigonométricas, dominio y rango, gráficas, periodo. Algunas identidades trigonométricas de uso frecuente. Solución de ecuaciones trigonométricas.</p>																																						

METODOLOGÍA

El curso se desarrolla con exposiciones del profesor, acompañadas de ejemplos y ejercicios que los alumnos deben realizar. Se trabajará con mediación virtual a través de las herramientas que ofrecen las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) actuales y el software matemático GeoGebra.

Como complemento a los ejercicios hechos en clase se insiste en el trabajo fuera de ella con ejercicios de los textos y talleres adicionales. Además del horario de atención de su profesor, los estudiantes dispondrán de un horario de consulta permanente a cargo de monitores.

Anexo 10 (continuación)

EVALUACIÓN

Primer examen parcial con un valor del 10%, segundo y tercer examen parcial con un valor del 20%, cada uno (éstos exámenes se realizarán según se indica en el programa) y un examen final sobre la totalidad de los contenidos del programa, con un valor de 30%. Este examen es el mismo para todos los cursos de Precálculo (Matemáticas Básicas) a nivel nacional y será administrado por la Dirección Nacional de Admisiones en la fecha que fije la Universidad.

TEXTO GUÍA

Stewart, Redlin y Watson, Precálculo. Quinta edición. Cengage Learning, 2007.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- 1. Allendoerfer C. y Oakley C, Matemáticas universitarias. Cuarta Edición. McGraw-Hill, 1990.*
- 2. Leithold L., Matemáticas previas al cálculo. Tercera edición. Oxford University Press, 1998.*
- 3. Miller, Heeren y Hornsby, Matemática: razonamiento y aplicaciones. Décima edición. Pearson Addison Wesley, 2006.*
- 4. Swokowski E. y Cole J., Álgebra y trigonometría. Novena edición. International Thomson editores, 1997.*
- 5. Wisniewski P.M. y Gutierrez A.L., Introducción a las matemáticas universitarias. Serie Schaum, McGraw-Hill, 2003.*
- 6. Zill D. y Dewar J., Precálculo. Cuarta Edición. McGraw-Hill, 2008.*

Anexo 11 1er examen parcial 2011-1.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE PALMIRA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN

PRIMER EXAMEN PARCIAL DE MATEMÁTICAS BÁSICAS

PROFESOR: _____ FECHA: Sábado, 05 de marzo de 2011A

ESTUDIANTE: _____ CODIGO: _____ GRUPO: _____

Todas las preguntas son de selección múltiple con única respuesta

MARQUE LA RESPUESTA CORRECTA EN LA HOJA DE RESPUESTAS (Pág. 3) Y SUSTÉNTELA EN EL ESPACIO INDICADO (Pág. 3 - 4) IDENTIFICÁNDOLA DE FORMA PRECISA.

- ✓ Si marca dos respuestas a una misma pregunta, esta se tomará como incorrecta.
- ✓ Si su respuesta es CORRECTA se revisará su sustentación, en caso contrario NO.
- ✓ Cada pregunta tiene un valor de 0,65 si está bien sustentada.
- ✓ Respuesta marcada correctamente pero sin sustentación o mal sustentada tiene un valor 0,25

1. Considere el conjunto universal $U = \{x \in \mathbb{N} / 8 \leq x < 40\}$ y los siguientes subconjuntos de U :

$$E = \{x / x \text{ es impar}\}, F = \{x / x \text{ es primo}\}, G = \{x / x \text{ es divisor de } 35\}, H = \{x / x \text{ es múltiplo de } 3\}$$

La operación $(E \cap G) - (F \cap H)$ es equivalente con:

- A. \emptyset B. $\{35\}$ C. $\{13, 35\}$ D. $\{35, 40\}$

2. Al simplificar la expresión algebraica $\left(\frac{2}{7}\right)^2 \times \frac{(3 \times 6)^2 \times 7^2}{12}$ se obtiene:

- A. $2^3 \times 3^3$ C. $2^3 \times 3^2$
B. $2^2 \times 3^3$ D. $2^3 \times 3 \times 7$

3. La expresión algebraica $\frac{a^6 + 1}{a^2 + 1}$ es equivalente con:

- A. $\frac{a^6}{a^4}$ C. $a^4 - a^2 + 1$
B. a^4 D. $a^4 + a^2 + 1$

LUCY VANITH MEDINA BELARINO
JANNE GARCÍA ESTIGARRIBIA
MIGUEL ANGELO CASARANGA RODRIGUEZ
PABLO FERREROS CEBALLOS MORALES
OSCAR MARCELO MORALES ARROYO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE PALMIRA

Página 1 de 4

Anexo 11 (continuación)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE PALMIRA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN

4. Al simplificar la expresión algebraica $\frac{(x^6 - 64)}{(x-2)(x+2)}$ se obtiene:

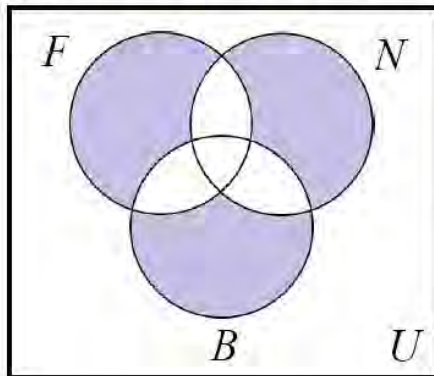
A. $\frac{x^4 + 4x^2 + 16}{(x-2)}$

C. $x^4 - 4x^2 + 16$

B. $\frac{x^4 + 4x^2 + 16}{(x+2)}$

D. $x^4 + 4x^2 + 16$

5. Los resultados de una encuesta a un grupo de estudiantes acerca de la preferencia en la práctica de deportes de alto rendimiento como el Fútbol (F), el Baloncesto (B) y la Natación (N), entre otros, se incluyen en el siguiente diagrama.



De las proposiciones siguientes:

- I. La región sombreada representa los estudiantes que practican los 3 deportes.
- II. La región sombreada representa los estudiantes que practican solamente un deporte.
- III. La región sombreada representa los estudiantes que no practican alguno de los tres deportes.

A. I y II son verdaderas.

C. I y III son verdaderas.

B. I y III son falsas.

D. I, II y III son verdaderas.

6. Al realizar la operación $\frac{1}{x+1} - \frac{2}{x^2 + 2x + 1}$ se obtiene la respuesta simplificada:

A. $\frac{1}{x-1}$

C. $\frac{x}{x+1}$

B. -1

D. $\frac{x-1}{(x+1)^2}$

Anexo 11 (continuación)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE PALMIRA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN

7. Al simplificar la expresión $\left(\frac{(-r^2t^{-3})^{-1}s^3}{2r^2s^{-3}}\right)^{-2}$ se obtiene:

A. $4r^8t^{-6}s^{-12}$

B. $4r^8t^6s^{-12}$

C. $-4r^8t^{-6}s^{-12}$

D. $-4r^8t^6s^{12}$

8. Las factorización total de polinomio $p(x) = 3x^3 + 5x^2 - 12x - 20$ es:

A. $(x-2)(x+2)(3x+5)$

B. $(x^2-4)(3x-5)$

C. $(x-2)^2(3x+5)$

D. $(x-2)^2(3x-5)$

<i>HOJA DE RESPUESTAS</i>															
1		2		3		4		5		6		7		8	
S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ESPACIO PARA SUSTENTACIONES

Realice las sustentaciones de forma clara e indicando a que pregunta pertenecen



Anexo 11 (continuación)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE PALMIRA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN

1.	2.
3.	4.
5.	6.
7.	8.

LUCY ANETH MEDINA BELARDO
JAMES GUSTAVO ESCOBAR
MIGUEL ANGE CABRERA RODRIGUEZ
PABLO EDISON CIBOVAN GONZALEZ
OSCAR MARCELO MORALES GONZALEZ



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE PALMIRA

Página 4 de 4

Fuente: Notas de clase del curso Matemáticas Básicas semestre 2011-1

Anexo 12 2^{do} examen parcial 2011-1.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE PALMIRA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN

SEGUNDO EXAMEN PARCIAL DE MATEMÁTICAS BÁSICAS

PROFESOR: _____ FECHA: Sábado, 09 de abril de 2011A

ESTUDIANTE: _____ CODIGO: _____ GRUPO: _____

Todas las preguntas son de selección múltiple con única respuesta

MARQUE LA RESPUESTA CORRECTA EN LA HOJA DE RESPUESTAS (Pág. 2) Y SUSTÉNELA EN EL ESPACIO INDICADO (Pág. 3 - 4) IDENTIFICÁNDOLA DE FORMA PRECISA.

- ✓ Si marca dos respuestas a una misma pregunta, esta se tomará como incorrecta.
- ✓ Si su respuesta es CORRECTA se revisará su sustentación, en caso contrario NO.
- ✓ Cada pregunta tiene un valor de 0,625 si está bien sustentada.
- ✓ Respuesta marcada correctamente pero sin sustentación o mal sustentada tiene un valor 0,250

1. Aplicando las propiedades de las sumatorias y la inducción matemática, podemos decir que el resultado de la sumatoria $3+6+9+12+15+\dots+3\cdot(59)+3\cdot(60)$ es:

- A. 1830 B. 5490 C. 1891 D. 5310

2. Usando adecuadamente apartes del método de inducción matemática, donde n es un número natural, se puede comprobar que la expresión $10^{n+1} + 10^n + 1$ es divisible por:

- A. 9 B. 7 C. 5 D. 3

3. El quinto término de la expansión binomial de $(x + y)^{16}$, es

- A. $1820x^4y^{12}$ B. $5494x^4y^{12}$ C. $1820x^{12}y^4$ D. $5494x^{12}y^4$

4. El conjunto solución en \mathbb{R} de la desigualdad $|3x - 5| > 8$ es:

- A. $\left(\frac{13}{3}, +\infty\right)$ C. $(-\infty, -1) \cup \left(\frac{13}{3}, +\infty\right)$
B. $\left(-\infty, \frac{13}{3}\right)$ D. $\left(-\infty, -\frac{13}{3}\right) \cup (1, +\infty)$

LUIS JAVIER MEDINA BELARAYO
JUAN CARLOS ESCOBAR ARIZA
MIGUEL ANGELO CABRERA RODRIGUEZ
PABLO EDUARDO CEBALLOS MORALES
OSCAR ALVARO MORALES ARROYO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE PALMIRA

Página 1 de 4

Anexo 12 (continuación)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE PALMIRA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN
ESPACIO PARA SUSTENTACIONES

1.
2.
3.
4.

LUCY JANETH MEDINA BELARAYO
JHON GABRIEL ESCOBAR ARIZA
ANDRÉS OSORIO CARRANZA RODRIGUEZ
FABIAN FERRER CEBALDOSA
GREGORIO MAURICIO MORA ARBOLEDA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE PALMIRA

Anexo 12 (continuación)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE PALMIRA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN
ESPACIO PARA SUSTENTACIONES

5.

6.

7.

8.

LUCY ANETH MEDINA REBOLADO
JANNE GONZALEZ CALAFORADA
MAYTE ANNE CABRERA RODRIGUEZ
PABLO EDISON CERON MENDEZ
OSCAR RAFAEL MORA AGUIRRE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE PALMIRA

Página 4 de 4

Fuente: Notas de clase del curso Matemáticas Básicas semestre 2011-1

TERCER EXAMEN PARCIAL DE MATEMÁTICAS BÁSICAS

PROFESOR: _____ FECHA: Sábado, 14 de mayo de 2011A

ESTUDIANTE: _____ CODIGO: _____ GRUPO: _____

Todas las preguntas son de selección múltiple con única respuesta

MARQUE LA RESPUESTA CORRECTA EN LA HOJA DE RESPUESTAS (Pág. 3) Y SUSTÉNTELA EN EL ESPACIO INDICADO (Pág. 3 - 4) IDENTIFICÁNDOLA DE FORMA PRECISA.

- ✓ Si marca dos respuestas a una misma pregunta, esta se tomará como incorrecta.
- ✓ Si su respuesta es CORRECTA se revisará su sustentación, en caso contrario NO.
- ✓ Cada pregunta tiene un valor de 0,625 si está bien sustentada.
- ✓ Respuesta marcada correctamente pero sin sustentación o mal sustentada tiene un valor de 0,250

1. El valor de k para que las rectas $3kx + 8y = 5$ y $6y - 4kx = -1$ sean perpendiculares es:

- A. ± 1 B. ± 2 C. ± 3 D. ± 4

2. El punto " $S = (x, y)$ " de intersección de las rectas $y_1 = -2x + 7$ y $y_2 = \frac{3}{2}x - \frac{21}{2}$ es:

- A. $S = (-3, 5)$ B. $S = (-5, 3)$ C. $S = (3, -5)$ D. $S = (5, -3)$

3. El dominio y la imagen de la función $f(x) = \sqrt{\frac{1-2x}{3}}$ son los intervalos respectivos:

- A. $(-\infty, 0], \left[\frac{1}{2}, \infty\right)$ B. $\left(\frac{1}{2}, \infty\right), [0, \infty)$ C. $\left(-\infty, \frac{1}{2}\right], [0, \infty)$ D. $(0, \infty), \left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right]$

4. Considere las funciones: $f(x) = x^2 + 1$ y $g(x) = \sqrt{x}$, la función $g \circ f$ y su dominio respectivamente son:

- A. $(g \circ f)(x) = \sqrt{x^2 + 1}$, $Dom_{g \circ f} = \{x \in \mathbb{R}\}$ C. $(g \circ f)(x) = x + 1$, $Dom_{g \circ f} = \{x \in \mathbb{R}\}$
B. $(g \circ f)(x) = \sqrt{x^2 + 1}$, $Dom_{g \circ f} = \{x \in \mathbb{R} / x \geq 0\}$ D. $(g \circ f)(x) = x^2 + \sqrt{x} + 1$, $Dom_{g \circ f} = \{x \in \mathbb{R} / x \geq 0\}$

Anexo 13 (continuación)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE PALMIRA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN

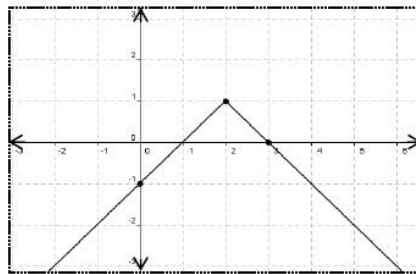
5. Si $f(x) = 4e^{-2x} + 3$, entonces $f(-1)$ y $f(2)$ son respectivamente:

- A. $f(-1) = -4^{2x} + 3$, $f(2) = 8^{-2x} + 3$ C. $f(-1) = 4e^{2x} + 3$, $f(2) = 4e^{-4x} + 3$
 B. $f(-1) = 4e^{-2} + 3$, $f(2) = 4e^4 + 3$ D. $f(-1) = 4e^2 + 3$, $f(2) = 4e^{-4} + 3$

6. La solución de la ecuación $\log_4 x + \log_4(x-3) = 1$ es:

- A. {5} B. {7} C. {8} D. {4}

7. La expresión que representa la gráfica dada es:



- A. $y = |x+2| + 1$
 B. $y = -|x-2| + 1$
 C. $y = -|x+2| + 1$
 D. $y = -|x+1| + 2$

8. Dada la ecuación $0 = -y - x^2 + 4x + 5$, la figura que mejor representa la gráfica de la parábola es:

A

B

C

D

8.

DICY ANIBETH ESCOBAR
JIMMY GARCÍA ESCOBAR
MIGUEL ANIBETH CARRANZA RODRÍGUEZ
PABLO EDUARDO CEBALLOS MORA
OSCAR RAFAEL MORA ARBOLEDA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE PALMIRA

Anexo 13 (continuación)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE PALMIRA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN

<i>HOJA DE RESPUESTAS</i>															
<i>1</i>		<i>2</i>		<i>3</i>		<i>4</i>		<i>5</i>		<i>6</i>		<i>7</i>		<i>8</i>	
<i>S</i>	<i>N</i>	<i>S</i>	<i>N</i>	<i>S</i>	<i>N</i>	<i>S</i>	<i>N</i>	<i>S</i>	<i>N</i>	<i>S</i>	<i>N</i>	<i>S</i>	<i>N</i>	<i>S</i>	<i>N</i>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ESPACIO PARA SUSTENTACIONES

1.

2.

3.

LUCY JANETH MEDINA BELARAYO
JHON GABRIEL ESCOBAR ARIZA
ANDRÉS JOSÉ CARRANZA RODRÍGUEZ
FABIO EZEQUIEL CEBALLOS MORALES
GREGORIO MORALES ARROYO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE PALMIRA

Anexo 13 (continuación)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE PALMIRA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN

4.	
5.	
6.	
7.	

LUCY ANETH MEDINA REBOLADO
JANET GARCÍA ESCOBAR
MAYTE AVELLA CARRANZA RODRÍGUEZ
PABLO EDILSON CERRÓN MENDEZ
OSCAR RAÚL OSORIO MORALES



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE PALMIRA

Página 4 de 4

Fuente: Notas de clase del curso Matemáticas Básicas semestre 2011-1

Anexo 14 4^{to} examen parcial 2011-1.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE PALMIRA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN

CUARTO EXAMEN PARCIAL DE MATEMÁTICAS BÁSICAS

PROFESOR: _____ FECHA: Sábado, 04 de junio de 2011

ESTUDIANTE: _____ CODIGO: _____ GRUPO: _____

**Todas las preguntas deben ser sustentadas
con los procedimientos que conllevan a sus respuestas**

CADA PUNTO TIENE UN VALOR DE 1,25

1) Demuestre que: $\frac{3}{1 - \cos(2x)} - \frac{3}{1 + \cos(2x)} = 6 \cot(2x) \cdot \csc(2x)$

Para los puntos 2, 3, y 4, identifique la cónica, realice la gráfica (centro, vértice si lo hay, asíntotas si las hay) y encuentre su dominio e imagen.

2) $y = -16x - 4x^2$

3) $y^2 + 4x^2 + 16x = 0$

4) $x^2 - 2x - y^2 - 4y - 3 = 4$

LUCY ANETH MEDINA BELARDO
JANNE GONZALEZ GARCIA
MAYTE ANNE GONZALEZ GARCIA
PABLO EDISON CERON MENDEZ
OSCAR MAURICIO MORA ARROYO

Página 1 de 1

Anexo 15 Horario de clase para el curso Matemáticas Básicas B-learning del semestre 2011-1.

Horario Matemáticas Básicas
Horario Matemáticas Básicas (20.137 KB)
Apreciados estudiantes,

Pueden verificar el horario y grupo a que pertenecen en el curso Matemáticas Básicas, a través del aplicativo (Horario Matemáticas Básicas).

Siga las instrucciones de la gráfica:

INGRESE SU NUMERO DE IDENTIFICACION AQUÍ
Sin puntos ni comas

NOMBRES	#N/A
APELLIDOS	#N/A
GRUPO	#N/A
HORARIO MIERCOLES	#N/A
HORARIO VIERNES	#N/A

Cualquier inquietud... no dude en preguntar,
Oscar Mauricio Mora Arroyo

Tomada del área de contenido información del curso: PAL-1000001-3-2011-01

Anexo 16 Aplicativo cálculo de acumulados de las calificaciones del curso Matemáticas Básicas B-learning del semestre 2011-1

Cálculo de acumulados
Cálculo de acumulados (41.421 KB)
Apreciados estudiantes,

A través de la Aplicación "Cálculo de acumulados" (parte superior izquierda), pueden estimar, predecir y calcular la definitiva del Curso Matemáticas Básicas.

Siga las instrucciones de la gráfica:

CURSO DE MATEMÁTICAS BÁSICAS 2011-1						FINAL				
EXAMENES / ACUMULADOS										
0.17	+	0.74	+	0.72	+	0.7	+	0.6		
PRIMERA EXAMEN PARCIAL 01/05/2011				SEGUNDO EXAMEN PARCIAL 09/04/2011		TERCER EXAMEN PARCIAL 14/05/2011		CUARTO EXAMEN PARCIAL 02/06/2011	EXAMEN FINAL BOGOTÁ 20/11/11	
1.7		3.7		3.6		3.5		2	2.93	
10%		20%		20%		20%		30%	100%	

INSTRUCCIONES
Varíe la calificación correspondiente a cada parcial según sus pronósticos y calificaciones actuales. Tenga en cuenta los porcentajes de cada calificación.
La calificación final se aproxima con un decimal y corte hacia arriba.

Cualquier inquietud... no dude en preguntar,
Oscar Mauricio Mora Arroyo

Tomada del área de contenido información del curso: PAL-1000001-3-2011-01

Anexo 17 Ejercicios de clase: tema funciones: 27-04-2011 (6 diapositivas)

27-04-2011

VI. Demuestre por el cálculo de pendientes que los puntos $A(3,1)$, $B(6,0)$ y $C(4,4)$ son los vértices de un triángulo rectángulo. Encuentre el área de este triángulo.

El ΔABC es rectángulo si y solo si $\overline{AC} \perp \overline{AB}$

$$\overline{AC} \perp \overline{AB} \Leftrightarrow m_{AC} \cdot m_{AB} = -1$$

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{dy}{dx} \left\{ \begin{aligned} m_{AC} &= \frac{4-1}{4-3} = \frac{3}{1} = 3 \\ m_{AB} &= \frac{0-1}{6-3} = \frac{-1}{3} = -\frac{1}{3} \end{aligned} \right.$$

$$m_{AC} \cdot m_{AB} = -1$$

$$3 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right) = -1$$

$$-1 = -1$$

$$A_{\Delta ABC} = \frac{d_{AB} \cdot d_{AC}}{2} u^2$$

$$A_{\Delta ABC} = \frac{\sqrt{10}u \cdot \sqrt{10}u}{2} = \frac{10u^2}{2}$$

$$A_{\Delta ABC} = 5u^2$$

$$d_{AB} = \sqrt{(6-3)^2 + (0-1)^2}$$

$$d_{AB} = \sqrt{3^2 + (-1)^2}$$

$$d_{AB} = \sqrt{9+1} = \sqrt{10}u$$

$$d_{AC} = \sqrt{10}u = d_{AC}$$

VII. Construya el plano $^{\circ}FC$ (similar al plano XY) y haga la gráfica de la ecuación $C = \frac{5}{9}(F - 32)$. Esta ecuación relaciona las escalas de temperatura Fahrenheit y Celsius. En el mismo plano haga la gráfica de la recta $C = F$. ¿Existe alguna temperatura a la cual un termómetro en grados Celsius dé la misma lectura numérica que un termómetro en grados Fahrenheit? Si existe, encuentre ese valor.

Función lineal

$$y = mx + b$$

$$f: x \rightarrow y$$

$$x \quad mx + b$$

Pendiente Intercepto

$$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

$$C = \frac{5}{9}F - \frac{160}{9}$$

$$C = \frac{5}{9}F - 17,7$$

$$m = \frac{\Delta C}{\Delta F} = \frac{5}{9}$$

$$b = -17,7$$

TABULAR

Dos Puntos $P_1 = (F_1, C_1)$ y $P_2 = (F_2, C_2)$

$$F_1 = 5$$

$$C_1 = \frac{5}{9}(5 - 32) = -15$$

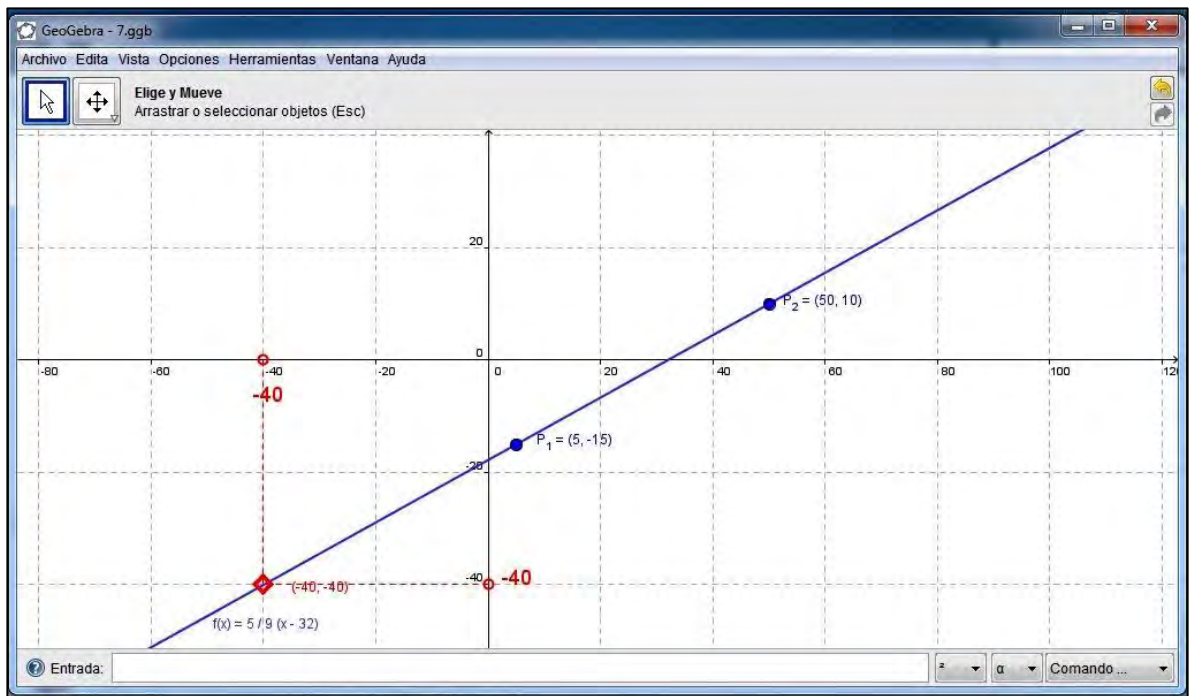
$$P_1 = (5, -15)$$

$$F_2 = 50$$

$$C_2 = \frac{5}{9}(50 - 32) = 10$$

$$P_2 = (50, 10)$$

Anexo 17 (continuación)



VIII. La presión p experimentada bajo el agua por un buzo depende de la profundidad d a la que se encuentre, de acuerdo con la fórmula $p = kd + 1$ (con k una constante). En la superficie la presión es de 1 atmósfera. La presión a 100 metros de profundidad es de 10,94 atmósferas. Encuentre la presión a 50 metros de profundidad.

$P(\text{atm})$ Variable dependiente (y)
 $d(\text{m})$ Variable independiente (x)

$$P(d) = kd + 1 \quad f(x) = y = mx + b \quad m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$k = \frac{\Delta P}{\Delta d} \quad m = \frac{\Delta p}{\Delta d} \quad b \text{ (intercepto)}$$

$A = (d_0, P_0)$	$B = (d_1, P_1)$	$C = (d_2, P_2)$
$A = (0, 1)$	$B = (100, 10,94)$	$C = (50, ?)$

$$k = \frac{\Delta P}{\Delta d} = \frac{P_2 - P_0}{d_2 - d_0} = \frac{10,94 \text{ atm} - 1 \text{ atm}}{100 \text{ m} - 0 \text{ m}} = \frac{9,94}{100} \frac{\text{atm}}{\text{m}}$$

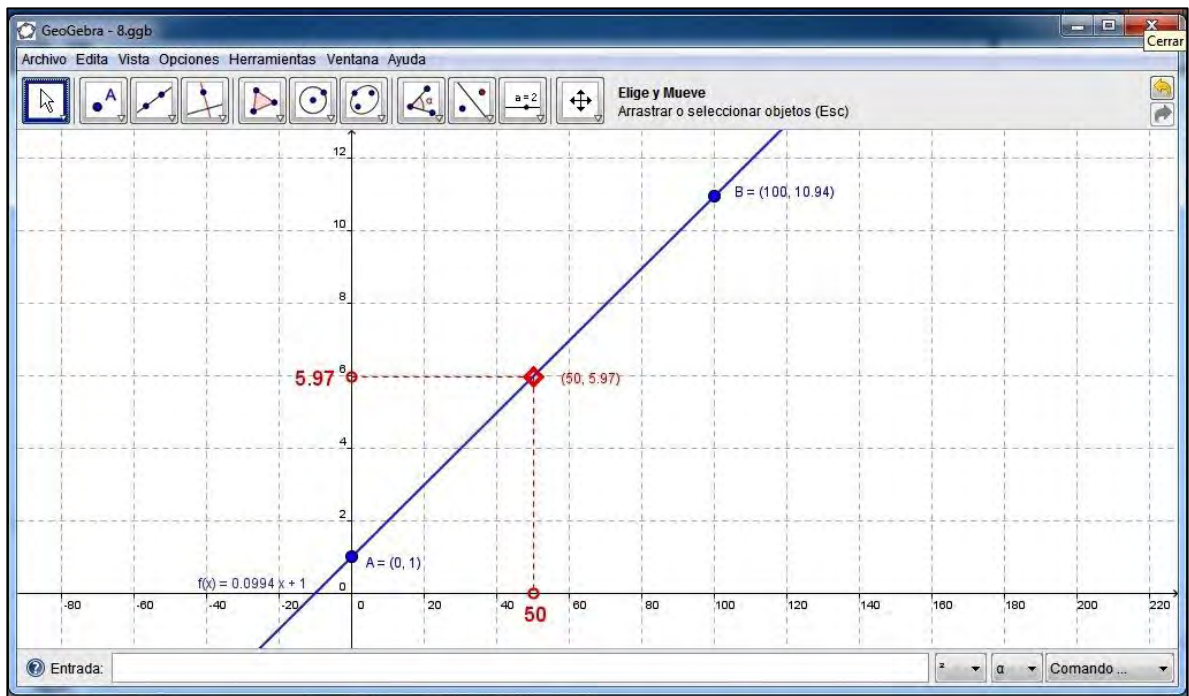
$$k = 0,0994 \frac{\text{atm}}{\text{m}}$$

$$P(d) = kd + 1$$

$$P(d) = 0,0994 \frac{\text{atm}}{\text{m}} \cdot d + 1$$

$$P(50\text{m}) = 0,0994 \frac{\text{atm}}{\text{m}} \cdot 50\text{m} + 1 = 5,97 \text{ atm}$$

Anexo 17 (continuación)



XIII. Considere los siguientes sistemas de ecuaciones lineales.

a) $\begin{cases} 2x + y = 11 \\ x - 2y = 4 \end{cases}$ b) $\begin{cases} 2x + 6y = 0 \\ -3x - 9y = 18 \end{cases}$ c) $\begin{cases} 12x + 15y = -18 \\ 2x + \frac{5}{2}y = -3 \end{cases}$

Determine si tienen solución única, infinitas soluciones o no tienen solución. Use en los tres ejercicios método de sustitución, método de eliminación y método gráfico (compare los resultados obtenidos por cada método).

a) $\begin{cases} 2x + y = 11 : L_1 \quad (x \cdot 2) \\ x - 2y = 4 : L_2 \end{cases}$ $\begin{array}{r} -1x + 2y = 22 \\ x - 2y = 4 \\ \hline 5x = 26 \\ x = \frac{26}{5} \end{array}$ Reemplazo $x = \frac{26}{5}$ en L_1

$2\left(\frac{26}{5}\right) + y = 11$
 $y = 11 - \frac{52}{5}$
 $y = \frac{55 - 52}{5}$
 $y = \frac{3}{5}$

Solución única $S = (x, y)$
 $S = (5, 2, 0, 6)$ $x = 5, 2$ $y = 0, 6$

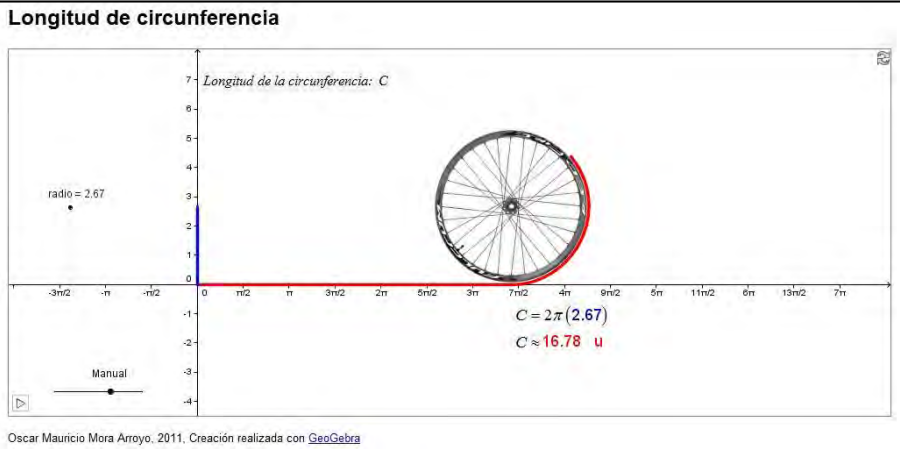
b) $\begin{cases} 2x + 6y = 0 : L_1 \\ -3x - 9y = 18 : L_2 \end{cases}$ $L_1 \parallel L_2$ No tiene solución

$AX + BY + C = 0$
 $m = -\frac{A}{B}$ $b = -\frac{C}{B}$

c) $\begin{cases} 12x + 15y = -18 \\ 2x + \frac{5}{2}y = -3 \quad (x \cdot 6) \end{cases}$ $\begin{array}{r} 12x + 15y = -18 \\ -12x - 15y = +18 \\ \hline 0 = 0 \end{array}$ $L_1 = L_2$ Infinitas soluciones

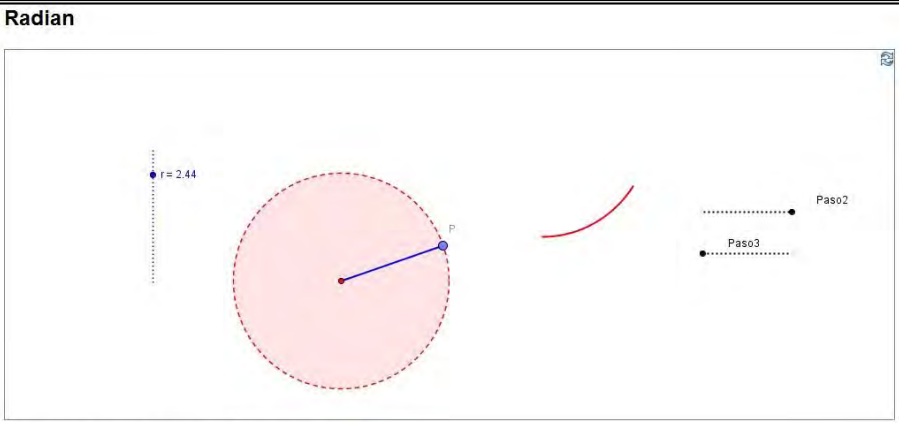
Tomada del área de contenido ejercicios de clase del curso: PAL-1000001-3-2011-01

Anexo 18 Registro del aplicativo longitud de la circunferencia.

REGISTRO DE APLICATIVOS DISEÑADOS EN GEOGEBRA 3.2			
1. Nombre del aplicativo	2. Fecha de creación		3. Versión
Longitud de la circunferencia	01	03	2011
5. Objetivo del aplicativo	Mostrar que el perímetro de una circunferencia es igual a 2π radios		
6. Conceptos previos	Circunferencia, números irracionales (π), teoría de errores de las mediciones.		
7. Tipo de usuario	Educación Básica	8. Forma de trabajar	Taller dirigido
9. Proceso	10. Conocimiento básico	11. Contexto	
Modelación	Pensamiento numérico y sistemas numéricos	Situaciones problemáticas de las mismas matemáticas	
12. Imagen del aplicativo			
 <p>Oscar Mauricio Mora Arroyo, 2011, Creación realizada con GeoGebra</p>			
13. Descripción del aplicativo			
<p>El inicio del aplicativo puede realizarse de forma automática (botón en la parte inferior izquierda) o manual (deslizador Manual). Al iniciar el aplicativo la rueda de bicicleta (circunferencia) gira sobre el semieje positivo de las x, y en su recorrido deja un rastro de color rojo igual en longitud a su perímetro.</p> <p>Los datos del perímetro de la bicicleta $C = 2\pi r$ se adaptan a las condiciones del giro y a la longitud del radio. Ésta última es variable de acuerdo al deslizador (radio).</p> <p>El botón de la parte superior izquierda reinicia la aplicación a las condiciones iniciales.</p>			

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 19 Registro del aplicativo el radian.

REGISTRO DE APLICATIVOS DISEÑADOS EN GEOGEBRA 3.2				
1. Nombre del aplicativo	2. Fecha de creación		3. Versión	4. Tamaño
El radian	01	03	2011	3.3
5. Objetivo del aplicativo	Identificar el concepto de radian			
6. Conceptos previos	Sistemas de medida angular.			
7. Tipo de usuario	Educación Básica	8. Forma de trabajar		Taller dirigido
9. Proceso	10. Conocimiento básico		11. Contexto	
Razonamiento	Pensamiento métrico y sistemas de medidas		Situaciones problemáticas de las mismas matemáticas	
12. Imagen del aplicativo				
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Radian</p>  <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">Oscar Mauricio Mora Arroyo, 2011. Creación realizada con GeoGebra</p> </div>				
13. Descripción del aplicativo				
<p>En el aplicativo se encuentran: una circunferencia de radio variable (deslizador radio) y un punto móvil (P) sobre ella. El punto móvil permite que el radio (de color azul) tome diferentes posiciones. Al mover el deslizador correspondiente al paso1, un segmento congruente al radio, horizontal al eje x (de color rojo), se ubica al lado derecho de la circunferencia. Al finalizar el paso1, aparece el deslizador correspondiente al paso2. Al mover el deslizador correspondiente al paso2, el segmento de color rojo se arquea de acuerdo a las condiciones del radio. Al finalizar el paso2, aparece el deslizador correspondiente al paso3. Al mover el deslizador correspondiente al paso3, el segmento de color rojo arqueado se ubica sobre la circunferencia, generando un ángulo cuya medida es 1 radian.</p> <p>El botón de la parte superior izquierda reinicia la aplicación a las condiciones iniciales.</p>				

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 20 Registro del aplicativo ángulos de 30° y 60°.

REGISTRO DE APLICATIVOS DISEÑADOS EN GEOGEBRA 3.2			
1. Nombre del aplicativo	2. Fecha de creación		3. Versión
Ángulos de 30° y 60°	05	03	2011
5. Objetivo del aplicativo	Determinar propiedades que se presentan en las relaciones trigonométricas de un triángulo escaleno rectángulo de 30° (o de 60°)		
6. Conceptos previos	Conceptos básicos de trigonometría, Teorema de Pitágoras, números irracionales, teoría de errores de las mediciones.		
7. Tipo de usuario	Educación Básica	8. Forma de trabajar	Taller dirigido
9. Proceso	10. Conocimiento básico	11. Contexto	
Elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos	Pensamiento métrico y sistemas de medida	Situaciones problemáticas de las mismas matemáticas	
12. Imagen del aplicativo			
13. Descripción del aplicativo			
<p>En el aplicativo se presenta el triángulo equilátero $\triangle ABC$. Al mover el deslizador $\triangle BCD$, el triángulo $\triangle BCD$ se separa del triángulo equilátero, siendo evidente que el segmento CD de éste último es la altura del triángulo equilátero. El triángulo $\triangle BCD$ es un triángulo escaleno rectángulo, cuyos ángulos agudos son de 30° y 60°. Al hacer clic en las casillas de control: “usando el teorema de Pitágoras se tiene que:” y “por lo tanto”, se indica el procedimiento para determinar los valores de las relaciones trigonométricas seno, coseno y tangente para los ángulos de 30° y 60°. La longitud del segmento AB es variable, puesto que los puntos A y B son móviles en el plano, de tal forma, sin importar la longitud del segmento AB, se cumple que: $\text{sen } 30^\circ = \text{cos } 60^\circ = \frac{1}{2}$, $\text{sen } 60^\circ = \text{cos } 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, entre otros.</p> <p>El botón de la parte superior izquierda reinicia la aplicación a las condiciones iniciales.</p>			

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 21 Registro del aplicativo ángulos de 45°.

REGISTRO DE APLICATIVOS DISEÑADOS EN GEOGEBRA 3.2			
1. Nombre del aplicativo	2. Fecha de creación		3. Versión
Ángulos de 45°	05	03	2011
5. Objetivo del aplicativo	Determinar propiedades que se presentan en las relaciones trigonométricas de un triángulo isósceles rectángulo		
6. Conceptos previos	Conceptos básicos de trigonometría, Teorema de Pitágoras, números irracionales, teoría de errores de las mediciones.		
7. Tipo de usuario	Educación Básica	8. Forma de trabajar	Taller dirigido
9. Proceso	10. Conocimiento básico	11. Contexto	
Elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos	Pensamiento métrico y sistemas de medida	Situaciones problemáticas de las mismas matemáticas	
12. Imagen del aplicativo			
13. Descripción del aplicativo			
<p>En el aplicativo se presenta el triángulo isósceles rectángulo $\triangle ABC$. Al hacer clic en las casillas de control: “usando el teorema de Pitágoras se tiene que:” y “por lo tanto”, se indica el procedimiento para determinar los valores de las relaciones trigonométricas seno, coseno y tangente para el ángulo de 45°.</p> <p>La longitud del segmento AB es variable, puesto que el punto A es móvil en el plano. Por tanto, sin importar la longitud del segmento AB, se cumple que: $\text{sen } 45^\circ = \text{cos } 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $\text{tan } 45^\circ = \text{cot } 45^\circ = 1$, entre otros.</p> <p>El botón de la parte superior izquierda reinicia la aplicación a las condiciones iniciales.</p>			

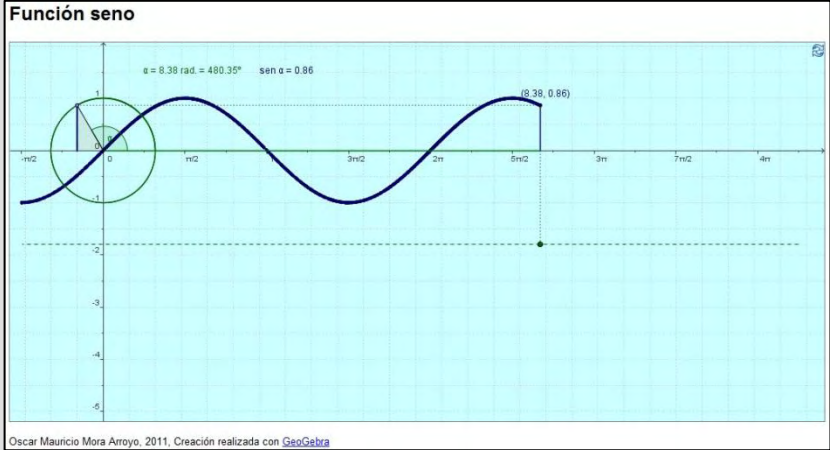
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 22 Registro del aplicativo ángulos en general.

REGISTRO DE APLICATIVOS DISEÑADOS EN GEOGEBRA 3.2			
1. Nombre del aplicativo	2. Fecha de creación		3. Versión
Ángulos en general	05	03	2011
5. Objetivo del aplicativo	Determinar propiedades que se presentan en las relaciones trigonométricas en general		
6. Conceptos previos	Conceptos básicos de trigonometría, Teorema de Pitágoras, números irracionales, teoría de errores de las mediciones.		
7. Tipo de usuario	Educación Básica	8. Forma de trabajar	Taller dirigido
9. Proceso	10. Conocimiento básico	11. Contexto	
Elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos	Pensamiento métrico y sistemas de medida	Situaciones problemáticas de las mismas matemáticas	
12. Imagen del aplicativo			
13. Descripción del aplicativo			
<p>En el aplicativo se presenta el triángulo rectángulo $\triangle ABC$. Las longitudes de los catetos (AB y BC) varían según la ubicación de los puntos móviles A o C, no obstante el triángulo sigue siendo rectángulo ($\angle ABC = 90^\circ$). La medida de los ángulos agudos α y β se ajustan a las condiciones de las medidas de los catetos del triángulo.</p> <p>En el aplicativo se generan las relaciones trigonométricas seno, coseno, tangente, cotangente, secante y cosecante para los ángulos α y β, ajustados a las medidas de los lados: AB, BC y AC.</p> <p>A través del aplicativo se pueden probar identidades como: $\text{sen } \alpha = \cos \beta$, $\text{sen } \alpha = \cos \beta$, $\tan \alpha = \cot \beta$, entre otros.</p> <p>El botón de la parte superior izquierda reinicia la aplicación a las condiciones iniciales.</p>			

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 23 Registro del aplicativo función seno.

REGISTRO DE APLICATIVOS DISEÑADOS EN GEOGEBRA 3.2			
1. Nombre del aplicativo	2. Fecha de creación	3. Versión	4. Tamaño
Función seno	02 / 02 / 2011	4.0	6 KB en HTML
5. Objetivo del aplicativo	Construir la gráfica de la función $y = \text{sen } \alpha$ a partir de un círculo de radio 1		
6. Conceptos previos	Conceptos básicos de trigonometría, funciones trigonométricas.		
7. Tipo de usuario	Educación Básica	8. Forma de trabajar	Taller dirigido
9. Proceso	10. Conocimiento básico	11. Contexto	
Modelación	Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos	Situaciones problemáticas de las mismas matemáticas	
12. Imagen del aplicativo			
 <p>Oscar Mauricio Mora Arroyo, 2011. Creación realizada con GeoGebra</p>			
13. Descripción del aplicativo			
<p>En el aplicativo se encuentra: un círculo de radio 1 con centro en el origen del plano cartesiano (O), un triángulo rectángulo de hipotenusa OP (radio de círculo) y el ángulo α determinado por el segmento OP y el eje x (vértice en O).</p> <p>Al desplazar el deslizador ubicado en el segmento (punteado) paralelo al eje x, el aplicativo grafica la curva de la función: $y = \text{sen } \alpha$ en el intervalo $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{17\pi}{2}\right]$. Los valores del ángulo α, al igual que los de $\text{sen } \alpha$, se registran según la posición del deslizador.</p> <p>El botón de la parte superior izquierda reinicia la aplicación a las condiciones iniciales.</p>			

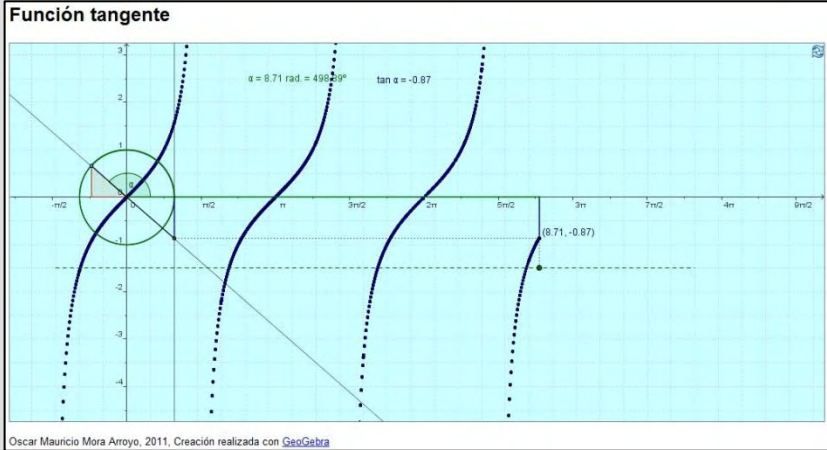
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 24 Registro del aplicativo función coseno.

REGISTRO DE APLICATIVOS DISEÑADOS EN GEOGEBRA 3.2			
1. Nombre del aplicativo	2. Fecha de creación		3. Versión
Función coseno	02	02	2011
5. Objetivo del aplicativo	4. Tamaño		
Construir la gráfica de la función $y = \cos \alpha$ a partir de un círculo de radio 1			
6. Conceptos previos	Conceptos básicos de trigonometría, funciones trigonométricas.		
7. Tipo de usuario	Educación Básica	8. Forma de trabajar	Taller dirigido
9. Proceso	10. Conocimiento básico	11. Contexto	
Modelación	Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos	Situaciones problemáticas de las mismas matemáticas	
12. Imagen del aplicativo			
13. Descripción del aplicativo			
<p>En el aplicativo se encuentra: un círculo de radio 1 con centro en el origen del plano cartesiano (O), un triángulo rectángulo de hipotenusa OP (radio de círculo) y el ángulo α determinado por el segmento OP y el eje x (vértice en O).</p> <p>Al desplazar el deslizador ubicado en el segmento (punteado) paralelo al eje x, el aplicativo grafica la curva de la función: $y = \cos \alpha$ en el intervalo $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{17\pi}{2}\right]$. Los valores del ángulo α, al igual que los de $\cos \alpha$, se registran según la posición del deslizador.</p> <p>El botón de la parte superior izquierda reinicia la aplicación a las condiciones iniciales.</p>			

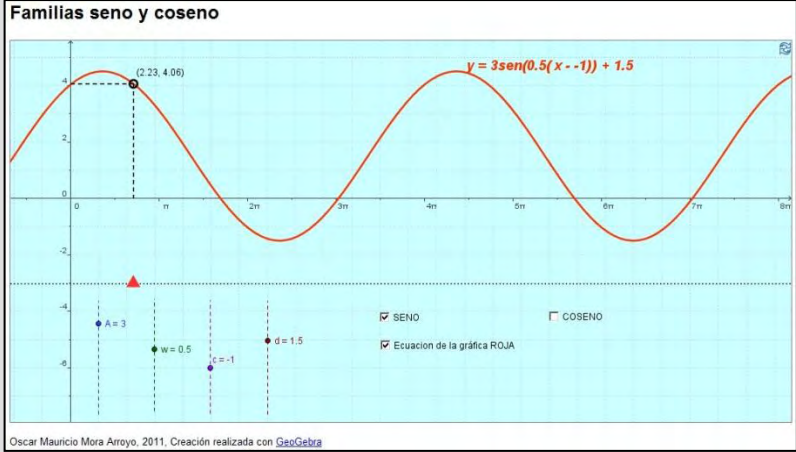
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 25 Registro del aplicativo función tangente.

REGISTRO DE APLICATIVOS DISEÑADOS EN GEOGEBRA 3.2			
1. Nombre del aplicativo	2. Fecha de creación		3. Versión
Función tangente	02	02	2011
4. Tamaño	6 KB en HTML		
5. Objetivo del aplicativo	Construir la gráfica de la función $y = \tan \alpha$ a partir de un círculo de radio 1		
6. Conceptos previos	Conceptos básicos de trigonometría, funciones trigonométricas.		
7. Tipo de usuario	Educación Básica	8. Forma de trabajar	Taller dirigido
9. Proceso	10. Conocimiento básico	11. Contexto	
Modelación	Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos	Situaciones problemáticas de las mismas matemáticas	
12. Imagen del aplicativo			
 <p>Oscar Mauricio Mora Arroyo, 2011. Creación realizada con GeoGebra</p>			
13. Descripción del aplicativo			
<p>En el aplicativo se encuentra: un círculo de radio 1 con centro en el origen del plano cartesiano (O), un triángulo rectángulo de hipotenusa OP (radio de círculo) y el ángulo α determinado por el segmento OP y el eje x (vértice en O).</p> <p>Al desplazar el deslizador ubicado en el segmento (punteado) paralelo al eje x, el aplicativo grafica la curva de la función: $y = \tan \alpha$ en el intervalo $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{15\pi}{4}\right]$. Los valores del ángulo α, al igual que los de $\tan \alpha$, se registran según la posición del deslizador.</p> <p>El botón de la parte superior izquierda reinicia la aplicación a las condiciones iniciales.</p>			

Fuente: Elaboración propia.


Anexo 26 Registro del aplicativo familia de funciones seno y coseno.

REGISTRO DE APLICATIVOS DISEÑADOS EN GEOGEBRA 3.2			
1. Nombre del aplicativo	2. Fecha de creación		3. Versión
Familia funciones seno y coseno	02	03	2010
5. Objetivo del aplicativo	Analizar la gráfica de las funciones seno y coseno, según los valores de amplitud, frecuencia angular, desfase y desplazamiento.		
6. Conceptos previos	Conceptos básicos de trigonometría, funciones trigonométricas, curvas sinusoidales.		
7. Tipo de usuario	Educación Básica	8. Forma de trabajar	Taller dirigido
9. Proceso	10. Conocimiento básico	11. Contexto	
Modelación	Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos	Situaciones problemáticas de las mismas matemáticas	
12. Imagen del aplicativo			
			
13. Descripción del aplicativo			
<p>En el aplicativo se presentan dos casillas de control: SENO y COSENO, al hacer clic sobre ellas aparece una casilla de control para la ecuación de gráfica, ROJA para SENO y AZUL para coseno. El aplicativo tiene cuatro deslizadores, A (amplitud), w (frecuencia angular), c (desfase) y d (desplazamiento), con incrementos de 0,1. Cada deslizador varía en el intervalo cerrado $[-5,5]$. La estructura de la expresión de entrada es: $y = A \text{sen}[w(x - c)] + d$ (ROJA) y $y = A \text{cos}[w(x - c)] + d$ (AZUL). Al manipular los deslizadores el programa representa la gráfica en el plano, indicando un punto móvil sobre la curva, cuya abscisa varía según la posición del triángulo de color rojo.</p> <p>El botón de la parte superior izquierda reinicia la aplicación a las condiciones iniciales.</p>			


Fuente: Elaboración propia.

Anexo 27 Elementos del OA función cuadrática.

Imagen del elemento: ¿Cómo funciona?



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE PALMIRA



GeoGebra

Ítems:

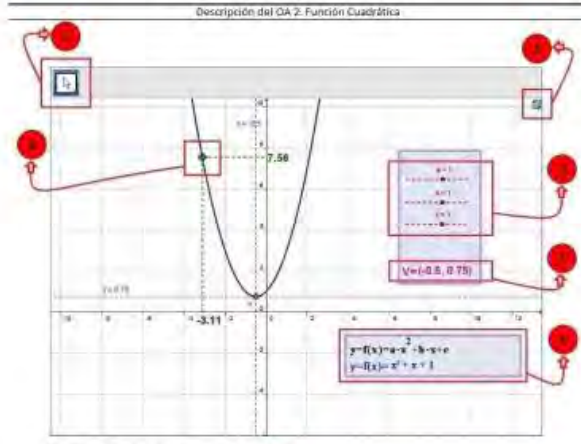
- ¿Cómo funciona?
- Función Cuadrática
- Aplicación GeoGebra

Cómo funciona?

La característica principal en este OA es la utilización de deslizadores que habilita al estudiante a identificar el recurso de interacción permitiéndolo observar la gráfica de la función con gran cantidad de opciones de variables numéricas y sus resultados gráficos. La ilustración 1 describe el OA Función Cuadrática.

Ilustración 1 Descripción del OA Función Cuadrática

Descripción del OA 2: Función Cuadrática



Docar Maestro Miro Arozo 2011. Contenido realizado con GeoGebra

Sección	Descripción
1	<p>Esta herramienta de GeoGebra despliega una lista con 4 opciones:</p> <p>Elige y Mueve: Este es el modo en que se pasa a arrastrar y soltar objetos libres con el ratón o mouse. Basta seleccionar un objeto con un clic, estando activo [1].</p> <p>Desplazar Vista Gráfica: Con esta herramienta, se puede arrastrar y soltar la Vista Gráfica para cambiar la zona visible de esa área.</p> <p>Zoom de Acercamiento: Con un clic sobre cualquier punto del área gráfica, esta herramienta produce un "zoom" de acercamiento. La posición del clic determina el centro del zoom.</p> <p>Zoom de Alejamiento: Con un clic sobre cualquier punto del área gráfica, esta herramienta produce un "zoom" de alejamiento respecto de la construcción. La posición del clic determina el centro del zoom.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>Elige y Mueve</p> <p>Desplazar Vista Gráfica</p> <p>Zoom de Acercamiento</p> <p>Zoom de Alejamiento</p> </div>
2	<p>Esta herramienta de GeoGebra se llama reinicio. Su función es restaurar el aplicativo con las condiciones iniciales. Debe estar habilitada la herramienta elige y mueve.</p>
3	<p>a, b, y c son deslizadores. En GeoGebra, un deslizador es la representación gráfica de un número libre. En este caso los números están en el intervalo cerrado $[-5,5]$. Teniendo en cuenta que se toma tan solo un decimal.</p>
4	<p>Este Punto se encuentra sobre la curva. Sus coordenadas cartesianas son $(x, f(x))$, siendo f la función que trabaja el aplicativo. El punto es móvil, puede desplazarse sobre la curva que grafica la función. Las coordenadas del punto, abscisa y ordenada se muestran en sus respectivos ejes.</p>
5	<p>A través del punto V, se muestra las coordenadas cartesianas del "punto Vértice", el cual varía dependiendo de la función. Y claro está de los valores de los deslizadores.</p>
6	<p>Este parte del aplicativo muestra la estructura (fórmula) con la que se trabajó la función. Para el caso del valor absoluto: $y = f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$. De igual forma el programa ubica la expresión dependiendo de los valores de cada deslizador (con la sintaxis de GeoGebra).</p>


[1] Tomado del Documento Ayuda de GeoGebra Versión 3.2. Última modificación: de versión en castellano, 14 de febrero del 2009

Objetivo


Analizar y establecer las relaciones que existen entre la gráfica de una función cuadrática y su expresión algebraica.

v Atrás | Siguiente >

Imagen del elemento: Descripción de la función



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE PALMIRA



GeoGebra

Inicio
Cómo funciona?
Función Cuadrática
Ejemplo 1
Ejemplo 2
Aplicativo GeoGebra

Función Cuadrática

Función cuadrática:

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

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$
 $x \rightarrow ax^2 + bx + c$

$\text{Dom}(f) = \mathbb{R}$

Para determinar el conjunto imagen de la función y las particularidades de la gráfica es necesario analizar si el vértice es máximo o mínimo.

$P_{\text{máx}} = \text{Vértice} = \left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a} \right)$

$P_{\text{mín}} = \text{Vértice} = \left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a} \right)$

Note que la fórmula del vértice ($P_{\text{máx}}$ o $P_{\text{mín}}$) es la misma, solamente que en un caso $a > 0$ y en el otro $a < 0$, si el vértice es punto máximo ($P_{\text{máx}}$) quiere decir que la parábola abre hacia abajo y en un caso contrario ($P_{\text{mín}}$) la parábola abre hacia arriba.

Se consideran tres casos con $a > 0$ y tres casos con $a < 0$

$a > 0$

$\text{Dom}(f) = \mathbb{R}$

$\text{Im}(f) = \left[\frac{4ac - b^2}{4a}, +\infty \right)$

$a < 0$

$\text{Dom}(f) = \mathbb{R}$

$\text{Im}(f) = \left(-\infty, \frac{4ac - b^2}{4a} \right]$

Por tanto la $\text{Im}(f)$ depende de la ordenada del vértice y de la orientación de la parábola.

» Anterior | Siguiente <

Imagen del elemento: Aplicativo GeoGebra

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE PALMIRA

GeoGebra

Aplicativo GeoGebra

Archivo Editar Vista Opciones Herramientas Ayuda

$x = -0.5$

7.56

$y = 0.75$

$x = -3.11$

$V = (-0.5, 0.75)$

$a = 1$
 $b = 1$
 $c = 1$

$y = f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$
 $y = f(x) = x^2 + x + 1$

Actividad

Tomando como referencia los anteriores ejemplos y el aplicativo de GeoGebra realice la gráfica de cada una de las siguientes funciones.


- $y = -\frac{1}{3}x^2 + 2x - 3$
- $y = -5x^2 + 2x + 7$
- $y = -9x^2 + 24x - 16$
- $y = 6x^2 - 3x$
- $y = -\frac{1}{3}x^2 - 3$
- $y = -\frac{1}{3}x^2$

Done « Anterior


Fuente: OA de función cuadrática.

Anexo 28 Elementos del OA función raíz cuadrada.

Imagen del elemento: ¿Cómo funciona?



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA
SEDE PALMIRA

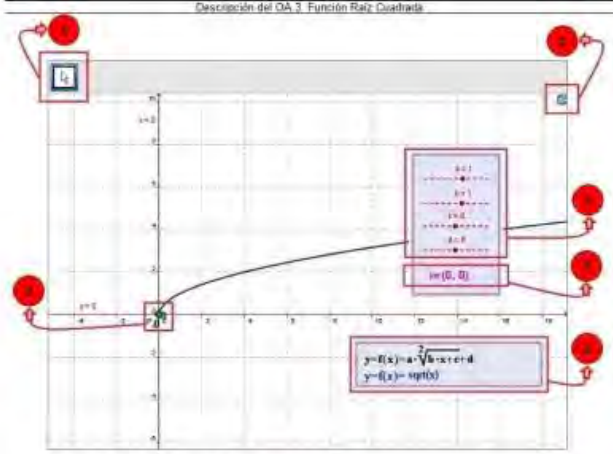


GeoGebra

Cómo funciona?

La característica principal en este OA es la utilización de deslizadores que habilita al estudiante a identificar el recurso de interacción permitiéndole observar la gráfica de la función con gran cantidad de opciones de variables numéricas y sus resultados gráficos. La Ilustración 1 describe el OA Función Raíz Cuadrada.

Ilustración 1 Descripción del OA Función Raíz Cuadrada



Dicar Mauricio Ibarra Arroyo 2011. Creador realizado con GeoGebra

Sección	Descripción
1	Esta herramienta de GeoGebra despliega una lista con 4 opciones. Elige y Mueve: Este es el modo en que se pasa a arrastrar y soltar objetos libres con el ratón o mouse. Basta seleccionar un objeto con un clic, estando activo [1].
2	Desplazar Vista Gráfica: Con esta herramienta, se puede arrastrar y soltar la Vista Gráfica para cambiar la zona visible de esa área.
3	Zoom de Acercamiento: Con un clic sobre cualquier punto del área gráfica, esta herramienta produce un "zoom" de acercamiento. La posición del clic determina el centro del zoom.
4	Zoom de Alejamiento: Con un clic sobre cualquier punto del área gráfica, esta herramienta produce un "zoom" de alejamiento respecto de la construcción. La posición del clic determina el centro del zoom.
5	Esta herramienta de GeoGebra se llama reinicio. Su función es restaurar el aplicativo con las condiciones iniciales. Debe estar habilitada la herramienta elige y mueve.
6	a, b, c y d son deslizadores. En GeoGebra, un deslizador es la representación gráfica de un número libre. En este caso los números están en el intervalo cerrado $[-5,5]$. Teniendo en cuenta que se toma tan solo un decimal.
7	Este Punto se encuentra sobre la curva. Sus coordenadas cartesianas son $(x, f(x))$, siendo f la función que trabaja el aplicativo. El punto es móvil, puede desplazarse sobre la curva que grafica la función. Las coordenadas del punto, abscisa y ordenada se muestran en sus respectivos ejes.
8	A través del punto i , se muestra las coordenadas cartesianas del "punto inicial", el cual varía dependiendo de la función. Y claro está de los valores de los deslizadores.
9	Este parte del aplicativo muestra la estructura (fórmula) con la que se trabajó la función. Para el caso del valor absoluto: $y = f(x) = a \cdot \sqrt{b \cdot x + c} + d$. De igual forma el programa ubica la expresión dependiendo de los valores de cada deslizador (con la sintaxis de GeoGebra).


[1] Tomado del Documento Ayuda de GeoGebra Versión 3.2. Última modificación: de versión en castellano, 14 de Febrero del 2009

Objetivo


Analizar y establecer las relaciones que existen entre la gráfica de una función raíz cuadrada y su expresión algebraica.

« Anterior | Siguiente »

Imagen del elemento: Descripción de la función



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE PALMIRA



GeoGebra

- Inicio
- Cómo funciona?
- Función Raíz Cuadrada
- Ejemplo 1
- Ejemplo 2
- Aplicativo GeoGebra

Función Raíz Cuadrada

Función raíz cuadrada:

La gráfica corresponde a la mitad de una parábola que abre hacia la derecha o hacia la izquierda. Se presentan cuatro posibilidades:

$$y = f(x) = \sqrt{-x}$$

$$f: \mathbb{R}^- \cup 0 \rightarrow \mathbb{R}^+ \cup 0$$

$$x \rightarrow \sqrt{-x}$$

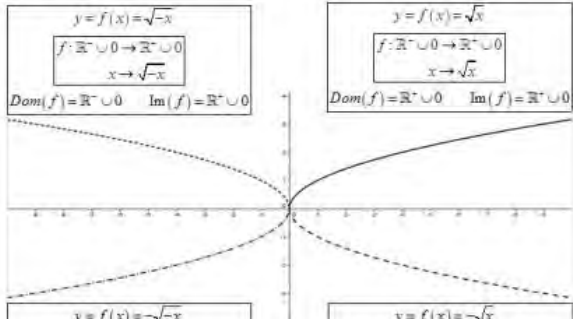
$Dom(f) = \mathbb{R}^- \cup 0$ $Im(f) = \mathbb{R}^+ \cup 0$

$$y = f(x) = \sqrt{x}$$

$$f: \mathbb{R}^- \cup 0 \rightarrow \mathbb{R}^+ \cup 0$$

$$x \rightarrow \sqrt{x}$$

$Dom(f) = \mathbb{R}^- \cup 0$ $Im(f) = \mathbb{R}^+ \cup 0$



$$y = f(x) = -\sqrt{-x}$$

$$f: \mathbb{R}^- \cup 0 \rightarrow \mathbb{R}^- \cup 0$$

$$x \rightarrow -\sqrt{-x}$$

$Dom(f) = \mathbb{R}^- \cup 0$ $Im(f) = \mathbb{R}^- \cup 0$

$$y = f(x) = -\sqrt{x}$$

$$f: \mathbb{R}^- \cup 0 \rightarrow \mathbb{R}^- \cup 0$$


$$x \rightarrow -\sqrt{x}$$

$Dom(f) = \mathbb{R}^- \cup 0$ $Im(f) = \mathbb{R}^- \cup 0$


« Anterior | Siguiente »

Done

Imagen del elemento: Aplicativo GeoGebra



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA
SEDE PALMIRA



GeoGebra

Aplicativo GeoGebra

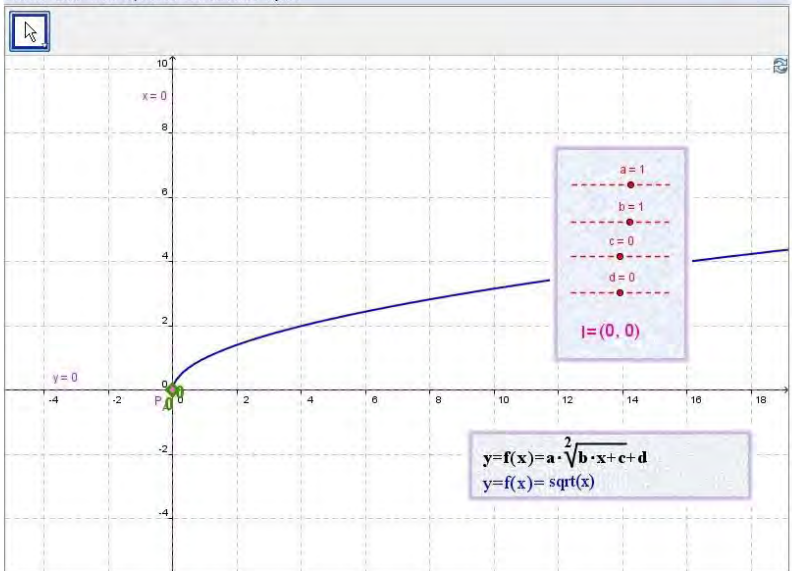
Archivo Edita Vista Opciones Herramientas Ayuda

Inicio

Cómo funciona?

Función Raíz Cuadrada

Aplicativo GeoGebra



Actividad

Tomando como referencia los anteriores ejemplos y el aplicativo de GeoGebra, realice la gráfica de cada una de las siguientes funciones.


- a. $y = \sqrt{2x}$
- b. $y = \sqrt{\frac{x}{2}}$
- c. $y = -\sqrt{x}$
- d. $y = 2 - \sqrt{x-1}$
- e. $y = -3 + \sqrt{x+4}$

Done
Anterior


Fuente: OA de función raíz cuadrada.

Anexo 29 Elementos del OA función exponencial.

Imagen del elemento: ¿Cómo funciona?



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE PALMIRA



GeoGebra

Inicio

Cómo funciona?

Función Exponencial

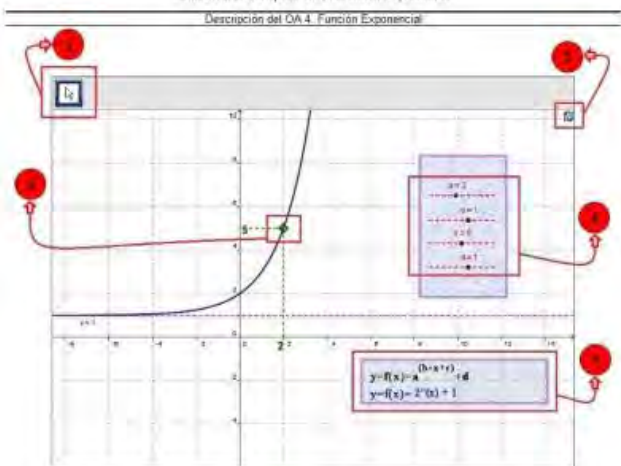
Aplicativo GeoGebra

Cómo funciona?

La característica principal en éste OA es la utilización de deslizadores que habilita al estudiante a identificar el recurso de interacción permitiéndole observar la gráfica de la función con gran cantidad de opciones de variables numéricas y sus resultados gráficos. La Ilustración 1 describe el OA Función Exponencial.

Ilustración 1 Descripción del OA Función Exponencial

Descripción del OA 4. Función Exponencial



Orcaz, Manuel, Mex. Anexo 2011. Creación realizada con GeoGebra

Sección	Descripción
1	<p>Esta herramienta de GeoGebra despliega una lista con 4 opciones:</p> <p>Elige y Mueve. Este es el modo en que se pasa a arrastrar y soltar objetos libres con el ratón o mouse. Basta seleccionar un objeto con un clic, estando activo [1].</p> <p>Desplazar Vista Gráfica: Con esta herramienta, se puede arrastrar y soltar la Vista Gráfica para cambiar la zona visible de esa área.</p> <p>Zoom de Acercamiento: Con un clic sobre cualquier punto del área gráfica, esta herramienta produce un "zoom" de acercamiento. La posición del clic determina el centro del zoom.</p> <p>Zoom de Alejamiento: Con un clic sobre cualquier punto del área gráfica, esta herramienta produce un "zoom" de alejamiento respecto de la construcción. La posición del clic determina el centro del zoom.</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>Elige y Mueve</p> <p>Desplazar Vista Gráfica</p> <p>Zoom de Acercamiento</p> <p>Zoom de Alejamiento</p> </div>
2	<p>Esta herramienta de GeoGebra se llama reinicio. Su función es restaurar el aplicativo con las condiciones iniciales. Debe estar habilitada la herramienta elige y mueve.</p>
3	<p>a, b, c y d son deslizados. En GeoGebra, un deslizador es la representación gráfica de un número libre. En este caso los números están en el intervalo cerrado $[-5,5]$ excepto a que está en el intervalo $[0,5]$. Teniendo en cuenta que se toma tan solo un decimal.</p>
4	<p>Este Punto se encuentra sobre la curva. Sus coordenadas cartesianas son $(x, f(x))$, siendo f la función que trabaja el aplicativo. El punto es móvil, puede desplazarse sobre la curva que grafica la función. Las coordenadas del punto, abscisa y ordenada se muestran en sus respectivos ejes.</p>
5	<p>Esta parte del aplicativo muestra la estructura (fórmula) con la que se trabajó la función. Para el caso del valor absoluto, $y = f(x) = a^{(b \cdot x + c)} + d$. De igual forma el programa ubica la expresión dependiendo de los valores de cada deslizador (con la sintaxis de GeoGebra).</p>


[1] Tomado del Documento Ayuda de GeoGebra Versión 3.2. Última modificación, de versión en castellano, 14 de Febrero del 2009

Objetivo


Analizar y establecer las relaciones que existen entre la gráfica de una función exponencial y su expresión algebraica

« Anterior | Siguiente »

Imagen del elemento: Descripción de la función



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA
SEDE PALMIRA



GeoGebra

Inicio
Cómo funciona?
Función Exponencial
Caso 1
Caso 2
Aplicativo GeoGebra

Función Exponencial

Función exponencial

$y = f(x) = a^x$; $a > 0$ \wedge $a \neq 1$; $x \in \mathbb{R}$.

Contraejemplos para a :

- i. Si $a = 0$ y $x = 0 \Rightarrow y = 0^0$ Generalizando una indeterminación
- ii. Si $a = 1 \Rightarrow y = 1^x = 1$ Una recta paralela al eje x . Por lo tanto no es función exponencial. (Es función constante $y = 1$)
- iii. Si $a < 0$, como por ejemplo $a = -1$ y $x = \frac{1}{2}$,
Se tiene $y = (-1)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{-1} = i$ que no es un número Real.

Dejando claro que $a > 0$ \wedge $a \neq 1$ se pueden trabajar dos casos:

« Anterior | Siguiente »

Done

Anexo 29 (continuación)

Imagen del elemento: Aplicativo GeoGebra

The screenshot displays the GeoGebra application interface. At the top left, the logo for Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, is visible. The main window shows a coordinate plane with a blue exponential curve. A horizontal dashed red line is drawn at $y=1$, representing the horizontal asymptote. A point on the curve is highlighted with a green diamond at $(2, 5)$, with dashed lines indicating its coordinates. To the right of the graph, a box lists the parameters: $a=2$, $b=1$, $c=0$, and $d=1$. Below the graph, the general form of the exponential function is given as $y=f(x)=a^{(b \cdot x+c)}+d$, and the specific function is $y=f(x)=2^{(x)}+1$. At the bottom, there is an 'Actividad' section with three problems:

Tomando como referencia los anteriores ejemplos y el aplicativo de GeoGebra, realice la gráfica de cada una de las siguientes funciones.


- $y = f(x) = 3^{(x+2)} + 4$
- $y = f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^{(-2x+1)} - 5$
- $y = f(x) = 10^{(2x-1)} + 1$

The interface also includes a menu on the left with options like 'Inicio', 'Cómo funciona?', 'Función Exponencial', and 'Aplicativo GeoGebra'. The bottom of the window has 'Done' and 'Anterior' buttons.


Fuente: OA de función exponencial.

Anexo 30 Elementos del OA función logarítmica.

Imagen del elemento: ¿Cómo funciona?



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA
SEDE PALMIRA



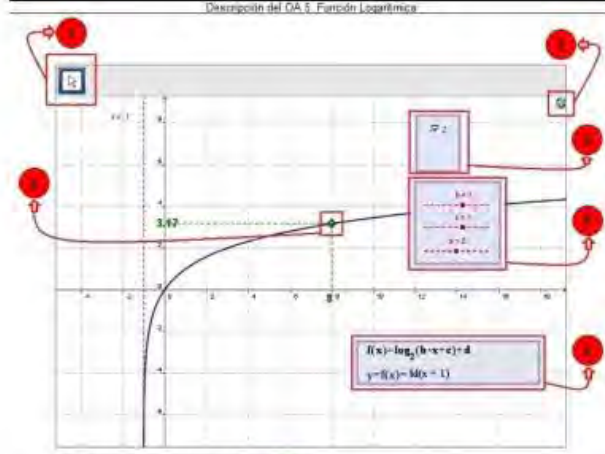
GeoGebra

Cómo funciona?

La característica principal en este OA es la utilización de deslizadores, que habilita al estudiante a identificar el recurso de interacción permitiéndole observar la gráfica de la función con gran cantidad de opciones de variables numéricas y sus resultados gráficos. La Ilustración 1 describe el OA Función Logarítmica.

Ilustración 1 Descripción del OA Función Logarítmica

Descripción del OA 5. Función Logarítmica



Diseño: Mauricio Mesa Arango 2011. Diseño realizado con GeoGebra.

Sección	Descripción
1	Esta herramienta de GeoGebra despliega una lista con 4 opciones: Elige y Mueve . Este es el modo en que se pasa a arrastrar y soltar objetos libres con el ratón o mouse. Basta seleccionar un objeto con un clic, estando activo [1].
2	Desplazar Vista Gráfica : Con esta herramienta se puede arrastrar y soltar la Vista Gráfica para cambiar la zona visible de esa área.
3	Zoom de Acercamiento : Con un clic sobre cualquier punto del área gráfica, esta herramienta produce un "zoom" de acercamiento. La posición del clic determina el centro del zoom.
4	Zoom de Alejamiento : Con un clic sobre cualquier punto del área gráfica, esta herramienta produce un "zoom" de alejamiento respecto de la construcción. La posición del clic determina el centro del zoom.
5	Esta herramienta de GeoGebra se llama reinicio . Su función es restaurar el aplicativo con las condiciones iniciales. Debe estar habilitada la herramienta elige y mueve .
6	La herramienta causa de control presenta tres opciones para el valor de a : 2, 5 y 10. Al hacer clic en una de las opciones las otras desaparecen y la función se actualiza a las condiciones de ese valor de a .
7	Este Punto se encuentra sobre la curva. Sus coordenadas cartesianas son $(x_i, f(x_i))$ siendo f la función que trabaja el aplicativo. El punto es móvil, puede desplazarse sobre la curva que grafica la función. Las coordenadas del punto, abscisa y ordenada se muestran en sus respectivos ejes.
8	b , c y d son deslizadores. En GeoGebra, un deslizador es la representación gráfica de un número libre. En este caso los números están en el intervalo cerrado $[-5, 5]$, excepto a que está en el intervalo $[0, 5]$. Teniendo en cuenta que se toma tan solo un decimal.
9	Esta parte del aplicativo muestra la estructura (fórmula) con la que se trabajó la función. Para el caso del valor absoluto $y = f(x) = \log_a(bx+c)+d$. De igual forma el programa actualiza la expresión dependiendo de los valores de cada deslizador (con la sintaxis de GeoGebra).

[1] Tomado del Documento Ayuda de GeoGebra Versión 3.2. Última modificación: de versión en castellano: 14 de Febrero del 2009


Objetivo

Análisis y establecer las relaciones que existen entre la gráfica de una función logarítmica y su expresión algebraica.


« Anterior | Siguiente »

Anexo 30 (continuación)

Imagen del elemento: Descripción de la función



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE PALMIRA



GeoGebra

- Inicio
- Cómo funciona?
- Función Logarítmica**
- Ejemplo 1
- Aplicativo GeoGebra

Función Logarítmica

Función logarítmica:

Es posible escribir exponentes en términos de logaritmos:

Note que por ejemplo $2^3 = 8$ y que $\log_2 8 = 3$.

$$\log_a x = b \Leftrightarrow a^b = x$$

Antes de iniciar el estudio de la función logarítmica se recomienda analizar la función exponencial. Cada gráfica de una función exponencial con su respectiva inversa (función logarítmica), es simétrica respecto a la recta $y = x$ (función idéntica).

Si $f(x) = a^x$, entonces $f^{-1}(x) = \log_a x$, al realizar composición de funciones se tiene:

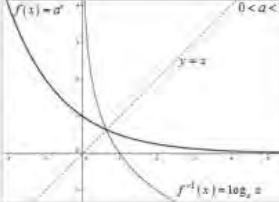
$a^{\log_a x} = x$

$\log_a a^x = x$

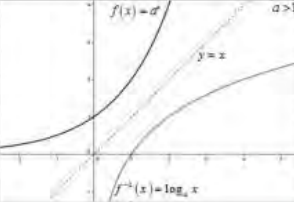
$(f \circ f^{-1})(x) = x = (f^{-1} \circ f)(x)$

$f(x) = a^x$	$f^{-1}(x) = \log_a x$
$Dom_f = \{x \in \mathbb{R}\}$	$Dom_{f^{-1}} = \{x \in \mathbb{R} \mid x > 0\}$
$Im_f = \{y \in \mathbb{R} \mid y > 0\}$	$Im_{f^{-1}} = \{y \in \mathbb{R}\}$

$0 < a < 1$



$a > 1$



← Anterior | Siguiente →

Anexo 30 (continuación)

Imagen del elemento: Aplicativo GeoGebra

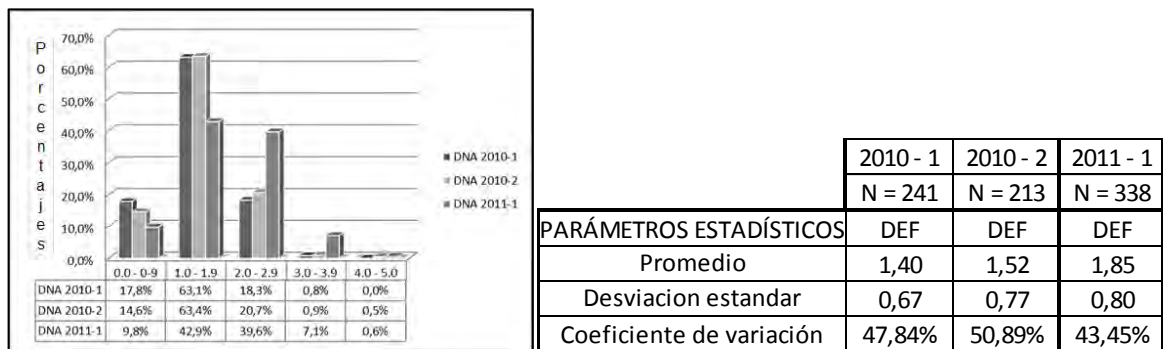
The screenshot displays the GeoGebra application interface. At the top left, the logo of the Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, is visible. The main window shows a coordinate plane with a blue logarithmic curve. A point on the curve is highlighted with a green diamond, and its coordinates are shown as (2.72, 1). A menu on the left side lists options: Inicio, Cómo funciona?, Función Logarítmica, and Aplicativo GeoGebra. The top right corner of the application window says 'Aplicativo GeoGebra'. Below the graph, there is a section titled 'Actividad' with a clipboard icon. The text in this section reads: 'Tomando como referencia los anteriores ejemplos y el aplicativo de GeoGebra, realice la gráfica de cada una de las siguientes funciones.' Below this text are three numbered functions: a. $y = f(x) = \log_2(x-2) - 4$, b. $y = f(x) = \log_e(-3x+1) - 5$, and c. $y = f(x) = \log_{10}(2x-1) + 1$. At the bottom left of the application window, the word 'Done' is visible, and at the bottom right, there is a button labeled 'Anterior'.

Fuente: OA de función logarítmica.

Anexo 31 Análisis de las pruebas: DNA 2010-1, DNA 2010-2 y DNA 2011-1.

En Figura 47 se muestran los resultados agrupados en intervalos (pie de página 35, página 66), de las pruebas DNA 2010-1, 2010-2 y 2011-1, notando una clara diferencia entre ellas. La cantidad de estudiantes que se encuentran en el tercer, cuarto y quinto intervalo (2.0 – 2.9, 3.0 – 3.9 y 4.0 – 5.0) es mayor para el semestre 2011-1. Caso contrario para el primer y segundo intervalo (0.0 – 0.9 y 1.0 – 1.9). El coeficiente de variación para el semestre 2011-1 es menor que en los semestres 2010-1 y 2010-2, sin embargo, en los tres semestres existe mucha heterogeneidad en las calificaciones.

Figura 47 Prueba DNA 2010-1 vs Prueba DNA 2010-2 vs Prueba 2011-1.



Fuente: Elaboración propia con los datos aportados por el Sistema de Información Académica Unal Palmira.

Para analizar si existen diferencias o similitudes en los promedios de las calificaciones de pruebas las pruebas DNA 2010-1, 2010-2 y 2011-1, se realiza ANOVA.

Para el ANOVA, se plantean los siguientes: H_0 : Los promedio de las calificaciones de la las pruebas DNA 2010-1, 2010-2 y 2011-1 son iguales, H_a : Los promedio de las calificaciones de la las pruebas DNA 2010-1, 2010-2 y 2011-1 son diferentes, el nivel de significancia en este estudio es de 0.05. Si el p-valor (Sig.) es menor que 0.05 se rechaza H_0 , de lo contrario se acepta H_0 .

En la Tabla 34 se muestra el análisis de varianza a los promedios de las calificaciones de pruebas DNA 2010-1, 2010-2 y 2011-1.

Tabla 34 Análisis de varianza a los promedios de las calificaciones de pruebas DNA 2010-1, 2010-2 y 2011-1.

ANOVA					
DNA 2010-1 vs DNA 2010-2 vs DNA 2011-1					
	Suma de cuadrados	gl	Medja cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	31,399	2	15,700	28,648	,000
Intra-grupos	432,391	789	,548		
Total	463,790	791			

Fuente: Elaboración propia con los datos aportados por el Sistema de Información Académica Unal Palmira y el software SPSS versión 18.

Como Sig.= 0.000, se acepta H_a , por tanto los promedio de las calificaciones de la las pruebas DNA 2010-1, 2010-2 y 2011-1 son diferentes. Es decir, el promedio para el semestre 2011-1 aumento 3 decimas respecto al semestre 2010-2.