

DGPAD COMO MEDIO PARA CONCEPTUALIZAR LA RELACIÓN ENTRE LOS REGISTROS DE REPRESENTACIÓN ALGEBRAICO Y GRÁFICO DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA

Mary Jarley Soler Garzón

Marysoler15@gmail.com, Universidad Distrital (Bogotá -Colombia)

Mireya García Daza

Mireya010388@gmail.com, Universidad Distrital (Bogotá- Colombia)

RESUMEN

En este taller se proponen actividades para la construcción de la relación entre los registros de representación gráfico y algebraico de la función cuadrática. Para el diseño de las actividades se hace uso del software DGPad en el que se construye un medio con el cual el estudiante pueda interactuar, y con esto, generar aprendizaje de algunas características del objeto función cuadrática. Dicho medio está compuesto por dos representaciones del objeto función cuadrática, una en el registro algebraico y la otra en el registro gráfico. El estudiante podrá realizar acciones sobre uno de los registros, y el medio le solicitará realizar cambios en el otro registro. Todos los cambios que realice el estudiante en el registro al que tiene acceso, producirán también cambios correspondientes en las representaciones del otro registro. De esta manera, el estudiante podrá inferir las reglas que regulan esos cambios.

PALABRAS CLAVE:

Función cuadrática, representaciones semióticas, Dgpap, conversión de registros.

TEMÁTICAS

El taller pretende favorecer la comprensión de la función cuadrática, aprovechando el potencial del software DGPap para promover la coordinación de los registros gráfico y algebraico. A partir de la presentación simultánea de los dos tipos de representación, dando la posibilidad de manipular estas representaciones y hacer que los cambios en una representación tengan consecuencias en la otra representación.

OBJETIVOS

Utilizar el software Dgpap como medio para construir un aprendizaje por adaptación de la relación entre los registros de representación algebraico y gráfico de la función cuadrática.

REFERENTES TEÓRICOS BÁSICOS

Para este taller se consultan como referentes teóricos a Duval (2004) quien afirma que la utilización de los registros semióticos tiene una seria implicación en el aprendizaje de conceptos

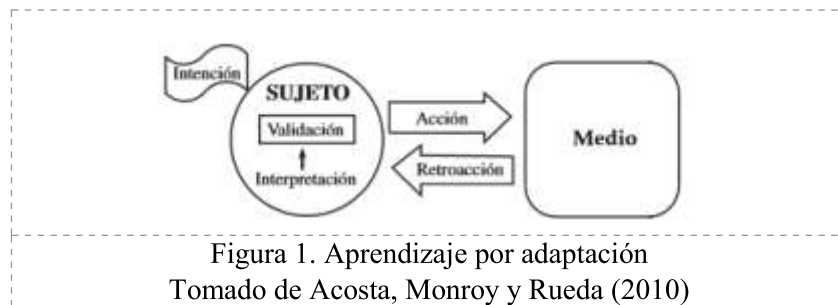
matemáticos. Y Brousseau (1986) quien, en la teoría de situaciones didácticas, propone el aprendizaje por adaptación, con el cual se analiza la interacción de los estudiantes con el software. Además, se realiza una revisión de las representaciones de la función cuadrática, enfatizando en la relación existente entre la representación gráfica y la algebraica.

Duval (2004) establece que los objetos matemáticos son abstractos y que su existencia se visualiza a partir de signos, es por esto que es indispensable para el estudiante reconocer un objeto matemático en más de un sistema de representación. Para que un estudiante logre dicho reconocimiento Duval (2004) propone 3 actividades cognitivas que deben permitir los sistemas semióticos:

1. Se debe hacer uso de signos para constituir una marca que pueda ser identificada como la representación de alguna cosa. (Formulación).
2. Se manipula la representación usando reglas propias del sistema, obteniendo otra representación dentro del mismo sistema. (Tratamiento).
3. Se transforma una representación producida en un sistema, a una representación de otro sistema que exprese otras significaciones de lo representado. (Conversión). (Duval, 2004, p. 123)

Por otro lado, en la Teoría de Situaciones Didácticas, Brousseau (1986), describe el aprendizaje como un proceso de adaptación de un sujeto a un medio. El sujeto interactúa con el medio, el cual le opone resistencias y esto produce contradicciones, dificultades y desequilibrios.

Para Acosta, Monroy y Rueda (2010) la interacción sujeto-medio está compuesta por 5 elementos:



Según Brousseau (citado en Acosta, Monroy y Rueda, 2010) el docente puede moldear el medio para lograr el aprendizaje de los conceptos matemáticos en sus estudiantes. Para esto debe tener presente que el medio debe ser exterior al alumno, el sujeto debe poder realizar acciones sobre el medio, el medio debe reaccionar ante las acciones del sujeto y por último el medio debe tener restricciones en las acciones: no todas las acciones deben ser posibles. (Acosta, Monroy y Rueda, 2010, p. 175).

Finalmente, para este taller se usará la forma canónica de la función cuadrática, debido a que es en esta forma que tienen sentido gráfico los parámetros de la expresión, como se explica a continuación.

- a está directamente relacionado con la amplitud de la parábola:

Con $a > 0$ la parábola es cóncava hacia arriba. Es decir, el vértice de la parábola corresponde a un punto mínimo.

Con $a < 0$ la parábola es cóncava hacia abajo. Es decir, el vértice de la parábola es un punto máximo.

Al aumentar el valor de a , la amplitud de la parábola disminuye. Es decir, la gráfica “se cierra” alrededor de su eje de simetría.

Al disminuir el valor de a , la amplitud de la parábola aumenta. Es decir, la gráfica “se abre” alrededor de su eje de simetría.

Esta variación se debe a la tasa de crecimiento de la función: entre mayor sea el valor de a , la amplitud de la parábola disminuirá, porque los valores de $f(x)$ aumentaran más rápido con respecto a los valores de x .

- $-b$ es el valor de la abscisa del vértice.

Al aumentar el valor de b , la parábola se mueve horizontalmente hacia la izquierda.

Al disminuir el valor de b , la parábola se mueve horizontalmente hacia la derecha.

Esta variación se debe a que el valor de $f(x-b)$ en x es el mismo valor de $f(x)$ en $x-b$. Puesto que $x-b$ está b unidades a la izquierda de x , se deduce que la gráfica de $y=f(x-b)$, es la gráfica de $y=f(x)$ desplazada a la derecha b unidades.

- c es el valor de la ordenada del vértice.

Al aumentar el valor de c , la parábola se mueve verticalmente hacia arriba.

Al disminuir el valor de c , la parábola se mueve verticalmente hacia abajo.

Esta variación se debe a que el valor independiente de la representación algebraica, corresponde al punto donde corta la representación geométrica con el eje y .

PROPUESTA DE ACTIVIDADES

El taller está organizado en dos series; en la primera, se realiza la conversión del registro algebraico al gráfico, y en la segunda se realiza la conversión del registro gráfico al algebraico de la función cuadrática.

Cada serie comprende 5 actividades: una para la manipulación del parámetro c , una para la manipulación del parámetro b , una para la manipulación del parámetro a , una para la manipulación simultánea de los parámetros b y c y una para la manipulación simultánea de los tres parámetros. En cada actividad se propone una tarea de experimentación (en la cual se permite a los estudiantes modificar libremente uno de los parámetros en uno de los registros e identificar los efectos de estos cambios en el otro registro) y una tarea de anticipación (en la cual deben predecir el cambio que es necesario realizar en uno de los registros para obtener un efecto determinado en el otro).

Primera serie: conversión del registro algebraico al gráfico

Se presenta a los estudiantes simultáneamente la representación algebraica y la representación gráfica de una parábola verde y la representación gráfica de una parábola naranja; se le pide al estudiante que modifique en la ecuación el parámetro correspondiente a cada actividad para que la parábola verde quede superpuesta a la parábola naranja.

Tarea de Experimentación

En los ejercicios de experimentación se presenta el parámetro de la ecuación que debe ser modificado con una lista desplegable, gracias a la cual el estudiante puede hacerlo variar. Todo cambio en el valor de c produce un cambio en la representación gráfica de la parábola verde. El estudiante puede entonces experimentar con distintos valores de los parámetros de la ecuación y observar los efectos de estos cambios en la ubicación de la parábola verde.

Tarea de anticipación

Cuando el estudiante haya realizado correctamente la tarea de experimentación 5 veces, se da paso a la tarea de anticipación. En esta tarea se representa el parámetro de la ecuación que debe modificar con una casilla; de esta manera, el estudiante ya no podrá variar libremente el valor de los parámetros, sino que tendrá que pensar en un valor y escribirlo en la casilla.

Segunda serie: conversión del registro gráfico al algebraico.

Se presenta simultáneamente la representación algebraica y la representación gráfica de una parábola verde y la representación algebraica de una parábola naranja y se pide al estudiante que mueva el vértice de la parábola para que la ecuación verde quede igual a la ecuación naranja.

Tarea de experimentación

En los ejercicios de experimentación se presenta la parábola verde que el estudiante puede mover arrastrando su vértice. Todo cambio en el vértice de la parábola produce un cambio en la ecuación verde. El estudiante puede entonces experimentar con distintas ubicaciones del vértice de la parábola y observar los efectos de estos cambios en la ecuación verde.

Tarea de anticipación

Cuando el estudiante haya realizado correctamente la tarea de experimentación 5 veces, se da paso a la tarea de anticipación, en la que deberá señalar el punto al que debe mover el vértice de la parábola para que la ecuación verde quede igual a la ecuación naranja. El estudiante ya no podrá arrastrar el vértice de la parábola libremente, sino que tendrá que pensar en una ubicación y seleccionarla.



Figura 2. Actividades de conversión del registro algebraico al gráfico.



Figura 3. Actividades de conversión del registro gráfico al algebraico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Acosta, M., Monroy, L., y Rueda, K. (2010) Situaciones a-didácticas para la enseñanza de la simetría axial utilizando Cabri como medio. Revista Integración. Vol. 28. 173-189. Universidad Industrial de Santander Recuperado de:

<http://matematicas.uis.edu.co/~integracion/Ediciones/vol28N2/V28N2-6Acosta.pdf>.

Brousseau G. (1986): Fundamentos y métodos de la Didáctica de la Matemática. Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Matemática Astronomía y Física, Serie B, Trabajos de Matemática, No. 19 (versión castellana 1993).

Duval, R. (2004) Semiosis y Pensamiento Humano. Registros semióticos y aprendizajes intelectuales. Universidad del Valle. Instituto de Educación y Pedagogía. 2ª edición.