

Estudiando las funciones polinómicas con el software educativo Geogebra

Johana Narváez Tuirán

Institución educativa San Juan Bautista en Betulia, Sucre, Colombia
Joannatu6040@gmail.com

Resumen

El presente trabajo de investigación surge por la necesidad de contextualizar conceptos matemáticos. El objetivo es estimular el desarrollo del pensamiento variacional a través del estudio de funciones polinómicas con el software educativo Geogebra. Está orientado a través del análisis de la teoría de Duval, del aprendizaje significativo de Ausubel, del enfoque Piagetiano, de los estándares curriculares de matemáticas Nacionales e internacionales. Se diseñaron talleres de socialización, de autoaprendizaje y guiados enfocados a la modelación de fenómenos de variación, previo estudio a las posibles causas y consecuencias de la no apropiación y manejo conceptual, y a su aplicabilidad.

Palabras clave: Función polinómica, modelación, pensamiento variacional, estándares curriculares.

Dynamic Study of Polynomial Functions Geogebra with Educational Software

Abstract

This research arises from the need to contextualize mathematical concepts. The aim is to stimulate the development of variational thinking through the study of polynomial functions with educational software Geogebra. It is directed through the analysis of the theory of Duval, meaning-

ful learning of Ausubel, Piagetian approach, the curriculum standards of national and international mathematics. Socialization workshops, self-learning is designed and guided focused on modeling phenomena of variation, after studying the possible causes and consequences of non-conceptual ownership and management, and their applicability.

Keywords: Polynomial function, modeling, variational thinking, curricular standards.

1. INTRODUCCIÓN

Entre los propósitos que se espera alcanzar con las matemáticas actualmente, está contribuir con el desarrollo de la capacidad de razonamiento de los individuos a fin de que puedan abordar de manera segura situaciones problemáticas que se le planteen.

Los avances tecnológicos han producido diversos cambios en nuestra sociedad, en nuestra cultura y en especial en el sistema educativo. La forma como se ha introducido la utilización de la computadora es muy variada, desde el empleo de programas computacionales para uso profesional y lenguajes de programación de propósitos generales hasta la utilización de programas educativos dedicados específicamente a la enseñanza, por las enormes ventajas que estos ofrecen. Esta introducción de recursos informáticos en el campo educativo ha llevado a repensar las formas de trabajo en el aula, de forma que se pueda contribuir a alcanzar los fines propuestos por el sistema educativo con ayuda de tales recursos. Un objetivo fundamental que se espera con la introducción de tecnologías al currículo según el Ministerio de Educación nacional es el de contribuir a la consolidación de comunidades educativas comprometidas con la diseminación de las TICs en la escuela como una estrategia para el mejoramiento de la calidad de la educación en el país.

Con el fin de aprovechar las ventajas que ofrece el uso de tecnologías en el aula, en el siguiente trabajo se propone una estrategia metodológica basada en el uso del programa educativo GEOGEBRA para la comprensión de funciones polinómicas, las cuales se han convertido a través de la historia, en uno de los temas de más importancia y relevancia en el ámbito de la matemática en la escuela por sus múltiples aplicaciones y usos en la vida del hombre, y es uno de los conceptos que según muchos investigadores y mi experiencia escolar presenta mayor espacio de dificultad para su aprendizaje.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Estimular el desarrollo del pensamiento variacional a través del estudio de funciones polinómicas utilizando el programa computacional Geogebra.

2.2. Objetivos específicos

- Utilizar conceptos y procedimientos del álgebra, la aritmética, la geometría en el estudio de funciones polinómicas
- Representar de manera tabular, sagital, algebraica y gráfica el comportamiento de las variables reales que intervienen en una función polinomial.
- Hacer uso de las TICS para dinamizar el proceso de enseñanza y aprendizaje de funciones polinómicas utilizando el software educativo Geogebra.
- Promover el trabajo colaborativo, la discusión, el intercambio entre pares, la autonomía de los estudiantes, la modelación de situaciones con el estudio de las funciones polinómicas.
- Crear espacios saludables que permitan el concurso del pensamiento lógico en el desarrollo de diversas situaciones polinomiales contextuales.

3. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

A continuación hacemos estudio de los referentes teóricos que han de posibilitar construir las actividades a través de las cuales se orienta el trabajo de aula y nos permiten alcanzar los objetivos propuestos. Buscamos articular planteamientos que se hacen desde los lineamientos curriculares para el área de matemáticas sobre pensamiento variacional con teorías acerca de la construcción del conocimiento.

El concepto **FUNCIÓN** es un objeto matemático de extrema complejidad, debido a que posee múltiples formas de representación (gráficas, fórmulas, tablas, relaciones verbales y representación icónica), que obligan al individuo a transformar una representación en otra, según la situación y el contexto donde cobra vida. También existen diversos subconceptos asociados a las funciones polinómicas a saber, dominio, ran-

go, cantidad variable, razón, función inversa, función composición, entre otros (Montiel, 2007).

En lo que concierne al **PENSAMIENTO VARIACIONAL** destacamos, la conceptualización del mismo, dada por Carlos Vasco en el marco del seminario internacional de Matemáticas y Nuevas Tecnologías realizado en Bogotá en el mes de mayo del 2002: El pensamiento variacional puede describirse, aproximadamente, como una manera de pensar dinámica, que intenta producir mentalmente sistemas que relacionan sus variables internas de tal manera que covarian de forma semejante a los patrones de covariación de cantidades de la misma o distinta magnitud en el tiempo. Es importante resaltar el hecho de que el pensamiento variacional **NO ES SOLO**: Saber la definición de función, Saber fórmulas de áreas y volúmenes, Saber los modelos usuales de la física matemática, Saber dibujar y manejar gráficas de las funciones cartesianas. Su propósito fundamental apunta a tratar de modelar patrones que se repiten en la covariación entre cantidades de magnitud en subprocesos de la realidad, y que su desarrollo solo es posible en la medida que el estudiante pueda lograr el desarrollo del Pensamiento numérico, pensamiento métrico, pensamiento proporcional, Una notación apropiada, el pensamiento espacial, espacio temporal, representaciones semióticas diferentes (gestuales, representaciones de máquinas y circuito, representaciones sagitales) y que en el trabajo de aula se posibilite adelantar acciones como: Captación del patrón de variación, creación del modelo mental, echar a andar el modelo, confrontar el modelo, revisar el modelo mental, siguiendo a Vasco para poder lograr desarrollar el pensamiento variacional es necesario que el estudiante modele procesos y fenómenos de la realidad. Entendida la modelación como: Un arte, el arte de producir modelos matemáticos, un arte del que depende cualquier progreso de la ciencia, un modelo es un sistema de componentes, relaciones y transformaciones. Concluye Vasco: " la MODELACIÓN se desarrolla MODELANDO".

CONSTRUCTIVISMO MATEMÁTICO: El constructivismo matemático se interesa por las condiciones en las cuales la mente realiza la construcción de los conceptos matemáticos, por la forma como los organiza en estructuras y por la aplicación que les da; todo ello tiene consecuencias inmediatas en el papel que juega el estudiante en la generación y desarrollo de sus conocimientos (Lineamientos curriculares, 1999).

ENFOQUE PIAGETIANO: La concepción del modelo piagetiano se refiere a aprender a pensar y a valorar los aspectos operativos del pensa-

miento (procesos internos, operaciones mentales), hacer experimentar al niño, a favorecer la manipulación con el fin de hacer surgir leyes generales, según esta concepción la simple observación de la realidad es insuficiente para la estructuración del conocimiento (Piaget, 1983).

ENFOQUE DE VYGOTSKY: Esta tesis tiene el interés principal de considerar la intervención social como factor predominante del proceso cognitivo, subraya que las actividades llevadas a cabo bajo la tutela del adulto son las que en, primer lugar, permiten los aprendizajes del niño (Vygotsky, 1986).

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO: Para (Ausubel, 1973) el aprendizaje debe ser una actividad significativa para la persona que aprende y dicha significatividad está directamente relacionada con la existencia de interacciones entre el conocimiento nuevo y el que ya posee el alumno. Para Ausubel, aprender es sinónimo de comprender. Por ello lo que se comprenda será lo que se aprenda y recordará mejor por que quedará integrado en las estructuras de conocimiento de cada cual.

APRENDIZAJE COLABORATIVO: Se define como la adquisición y construcción de conocimientos o destrezas con la ayuda de la interacción con los compañeros, bien sea en forma de críticas, comparaciones, discusiones sobre los distintos puntos de vista. Se ha demostrado que el trabajo en grupo es favorable al aprendizaje, ya que facilita cambios cognitivos, conlleva a discusiones que surgen de los distintos puntos de vista de los compañeros.

REPRESENTACIÓN SEMIÓTICA: Aquí los conceptos son vistos como objetos por aprender y mientras más interacción se tenga con un objeto, se tendrá una mejor concepción del mismo. Propone dos tipo de representaciones las mentales (internas) y las semióticas que son notorias al sujeto, directamente visibles y observables, son producciones construidas por el empleo de signos (sistema semiótico) pero tiene sus propias limitaciones de significado y funcionamiento (Duval, 2004).

4. METODOLOGÍA

Se propusieron las siguientes actividades:

FASE 1: TALLERES DE SOCIALIZACIÓN: Se utiliza el programa Geogebra para hacer construcciones geométricas sencillas. La idea es instruir a los estudiantes en el manejo del programa.

FASE 2: TALLERES GUIADOS: Son una transformación de la clase tradicional de ayudantía. En estos talleres se plantean a los estudiantes problemas contextuales de funciones polinómicas, permitiéndoles utilizar todos los recursos disponibles.

FASE 3: TALLERES DE AUTO-APRENDIZAJE: Son guías de auto instrucción que tienen como objetivo estimular al alumno a un aprendizaje por sí mismo.

La secuencia de estos talleres corresponden a la visión de la enseñanza de la matemática como una actividad que según HANS FREUDENTAL, se debe empezar dando al alumno la oportunidad de aplicar un concepto en un contexto determinado a través de ejemplos de modo intuitivo, en hacerle describir sus aplicaciones, en verificar posteriormente (considerando otros ejemplos) que lo ha comprendido y finalmente en hacerle encontrar una expresión verbal adecuada, es decir la construcción o formulación explícita del concepto.

Se diseñaron y aplicaron 10 talleres, de los cuales 3 talleres corresponden a actividades de socialización del programa, 5 talleres como guiados y 2 fueron planeados como de autoaprendizaje. Estas actividades fueron seleccionadas de tal forma que posibiliten la actividad del alumno, que sirvan para interpretar la realidad y actuar sobre ella, que permitan desarrollar procesos de pensamientos (Variación, cambio, dependencia, continuidad) partiendo de lo intuitivo hasta llegar a lo formal. El desarrollo de estos talleres contó con el auxilio del programa educativo GEOGEBRA ya que favorece al estudiante en su proceso de aprendizaje y le permite que explore, conjeture, analice, verifique ideas, desarrolle habilidades y estrategias que serán importantes para la resolución de problemas.

5. RESULTADOS OBTENIDOS

A partir de la propuesta educativa planteada y atendiendo a la unidad de análisis propuesta en el marco teórico del trabajo, fue posible potencializar el pensamiento variacional de los estudiantes, ya que fueron capaces de realizar construcciones geométricas, modelar situaciones contextuales donde se evidenciaba el concepto de función. Además esta experiencia tecnológica le permitió al estudiante realizar generalizaciones, abstracciones, descubrir cosas nuevas. El alumno estableció una sociedad cognitiva, como normalmente lo establece con la escritura y con el sistema de numeración.

Los estudiantes presentaron dificultad al relacionar las representaciones de una función. Dada la representación sagital por ejemplo, no eran capaces de hacer la debida correspondencia con la algebraica. Fue necesario dedicar bastaste tiempo para que los alumnos se apropiaran de las representaciones de una función.

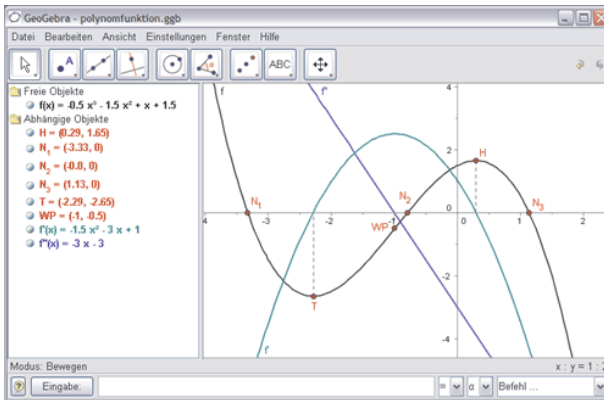


Figura 1. Funciones polinómicas en geogebra

6. CONCLUSIÓN O REFLEXIÓN FINAL

Según (Albert, 1997), la misma simplicidad aparente del concepto de función, quizás por sus múltiples usos en la vida cotidiana, se muestra como un obstáculo, lo que parece contradictorio. Lo que debe llevar a los docentes de matemáticas a replantear los métodos de aprendizaje, los recursos didácticos, que utilizan para la apropiación y manejo de este concepto, de las clases de funciones, de su aplicabilidad. Ya que sin duda alguna hace parte de una red de conocimientos importantes para el posterior estudio del cálculo.

7. IMPACTO

Este proyecto de investigación benefició en primer lugar a los estudiantes ya que les permitió mirar una función desde sus diferentes representaciones y modelarlas con situaciones reales de su contexto. Auxilió también al docente pues es la apertura hacia cálculos más avanzados como el integral, el diferencial. Respaldo los procesos sociales pues ayuda a construir una sociedad matemáticamente culturizada. Favoreció el

desarrollo de proyectos transversales en la institución pues hizo posible el análisis, la modelación desde diversas áreas del conocimiento. Fue de gran apoyo para la institución ya que repercutió en los resultados de pruebas internas y externas de los estudiantes.

Referencias Bibliográficas

- ALBERT, A. (1997). Introducción a la epistemología. En Serie Antologías (pp. 1-28). México: rea de Educación Superior Departamento de Matemática Educativa, Centro de investigación y de estudios avanzados de IPN.
- AMAYA, T., & MEDINA, A. (2013). Dificultades de los estudiantes de grado once al hacer transformaciones de representaciones de una función con el registro figural como registro principal. **Revista Educación Matemática**, 25(2), 119-140.
- AUSUBEL, D. P. (1973). "Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento". En Elam, S. (Comp.) **La educación y la estructura del conocimiento. Investigaciones sobre el proceso de aprendizaje y la naturaleza de las disciplinas que integran el currículo**. Ed. El Ateneo. Buenos Aires. Págs. 211-239.
- CORDERO, F. (2006). El uso de las gráficas en el discurso del Cculo escolar. Una visión socio epistemológica. En R. Cantoral, O. Covian, R. M. Farfán, J. Lezama y A. Romo (Eds.), **Investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: Un reporte iberoamericano** (pp. 265-286). Reverte-Comité Latinoamericano de Matemática Educativa, AC.
- DUARTE, V. (2003). **Tecnologías Computacionales en el currículo de matemáticas**. Enlace Editores Ltda, Bogotá, D.C., Colombia. Diciembre 2003, p173.
- DUVAL, R. (1999). **Semiosis y pensamiento humano**. Universidad del Valle, Grupo de educación matemática. Cali.
- DUVAL, R. (2004). **Los problemas fundamentales en el aprendizaje de las matemáticas y las formas superiores del conocimiento**. Universidad del Valle. Cali.
- DOLORES, C. (2004). Acerca del análisis de funciones a través de sus gráficas: concepciones alternativas de estudiantes de bachillerato. **Revista Latinoamericana de investigación en Matemática Educativa** 7(3), 195-218.
- ENGLER, A. VRANCKEN, S., & HECKLEIN, M. Entre otros (2010). Variables, funciones y cambios, Que conocen nuestros estudiantes? **Acta Latinoamericana de Matemática Educativa** (pp277-286), Vol. 23. México, DF: Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. y Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C

- GARCÍA, G. ESPITIA, L., & SERRANO, C. (1997). **Hacia la noción de función como dependencia y patrones de la función lineal**. Universidad Pedagógica Nacional-Colciencias.
- GÓMEZ, E. (2008). La construcción de la noción de variable. Tesis de Doctorado no publicada, Centro de Investigación en Ciencias Aplicada y Tecnología Avanzada del IPN. México.
- HERRERA, M. (2010). Introducción al Capítulo 5: Uso de recursos tecnológicos en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. En P. Lestón (Ed.). **Acta Latinoamericana de Matemática Educativa** (pp. 1149-1151), Vol. 23. México, DF: Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. y Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.
- LINEAMIENTOS CURRICULARES (1999) **Nuevas tecnologías y Currículo de Matemáticas**. Santa Fe de Bogotá.
- LÓPEZ, J., & SOSA, L. (2008). Dificultades conceptuales y procedimentales en el aprendizaje de funciones en estudiantes de bachillerato. En P. Lestón (Ed), **Acta Latinoamericana de Matemática Educativa** 22, 308-318. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (2005). **Potenciar el pensamiento matemático: un reto escolar. Estándares básicos de competencias en matemáticas**. Pp. 46-95.
- MONTIEL, G. (2007). Resignificando el concepto de función en una experiencia de educación a distancia. **Acta del I Encuentro Nacional sobre Enseñanza de la Matemática** (Volumen 1, 155-167) Tandil, Argentina
- MORENO, L., & SANTOS, M. (2002). El proceso de transformación del uso de la tecnología en una herramienta para la solución de problemas de matemáticas por parte de los estudiantes. **Memorias del Seminario Nacional de formación de docentes sobre el uso de nuevas tecnologías en el aula de Matemáticas** (pp.263-268). Bogotá: Ministerio de Educación Nacional
- PIAGET, J. (1983). **El lenguaje y el pensamiento en el niño. Estudio sobre la lógica del niño (I)** (1a. edición 1923). B. Aires: Editorial Guadalupe
- SANTOS, L. (1997) **Tecnologías Computacionales en el currículo de matemáticas**. Enlace Editores Ltda, Bogotá, D.C., Colombia. Diciembre 2003.
- SOLANO, A. (2001). Incorporación de nuevas tecnologías en el currículo de matemáticas en la educación básica y media. **Memorias tercer encuentro matemática educativa** (p30).

- SUÁREZ, L. (2008). Modelación-graficación, una categoría para la matemática escolar. Resultados de un estudio socio epistemológico. Tesis de doctorado no publicada, Cinvestav, México.
- VASCO, C. (2001). **Memorias tercer encuentro de matemática educativa**, Santa Marta-Octubre 18, 19 y 20. Asociación Colombiana de matemática educativa Asocolme.
- VYGOTSKY, L. (1986). Pensamiento y Lenguaje.** Edición a cargo de A. Kozulin. México: Paidós.