

Propuesta de enseñanza del concepto de función para estudiantes de Educación Superior

*Claudia Cecilia Castro Cortés**

*Luz Mery Díaz Camacho***

RESUMEN

La propuesta que se presenta hace parte de la investigación "Planteamiento didáctico del concepto de función para estudiantes de Educación Superior", y surge de la necesidad de reducir los altos índices de pérdida y deserción en los primeros semestres de Ingeniería. Dicha situación generó una reflexión e interés en la búsqueda de una propuesta que permitiera una mayor comprensión del concepto de

función. La propuesta de enseñanza de tipo inclusivo que se construye se encuentra sustentada en unos referentes epistemológicos y teóricos, y hace énfasis en la identificación de los diferentes elementos del concepto, de las formas y cambios de representación.

Palabras clave. Sistema de representación, metodología de trabajo en el aula, función, situación.

* Universidad Sergio Arboleda. Dirección electrónica: mathclaudiacaastro@yahoo.com

** Universidad Sergio Arboleda. Dirección electrónica: dicamelu73@yahoo.es

CONTEXTUALIZACIÓN

El concepto de función es abordado en los cursos de la Educación Básica y Media y posteriormente retomado en los primeros semestres de cálculo en estudiantes de Ingeniería. En diversas investigaciones realizadas por autores como Higuera (1998), Robledo (2003), Azcárate y Deulofeu (1996), entre otros, respecto al concepto de función, se ha identificado en general, que las dificultades de los estudiantes están relacionadas con

- La construcción deficiente del concepto.
- La falta de situaciones significativas en las propuestas de aprendizaje, que está directamente relacionada con modelos pedagógicos tradicionales, utilizados por los profesores.
- Los tipos de actividades desarrolladas con los diferentes registros de representación no propician la comprensión de los elementos inmersos en el concepto.
- La ejercitación de lo simbólico genera el dominio de procesos algorítmicos donde se utiliza el concepto de función, pero los estudiantes se encuentran con dificultades para solucionar situaciones contextualizadas, por la poca comprensión que se alcanza de los elementos como: identificación de variables, relación de dependencia y clasificación de funciones.

La necesidad de superar estas dificultades genera el interés por construir una propuesta de enseñanza que tiene como propósito lograr una mejor comprensión del concepto, disminuir la repetición en los cursos de Cálculo y evitar la deserción de los estudiantes en los primeros semestres.

REFERENTES TEÓRICO-PRÁCTICOS

La propuesta está diseñada con base en i) una revisión sucinta del recorrido histórico y epistemológico, que permitió reconocer las situaciones que dieron origen al concepto y las dificultades u obstáculos que se generaron en su desarrollo; ii) la teoría de los campos conceptuales de Vergnaud (1990), que implica la conceptualización como núcleo del desarrollo cognitivo, y lo define como la apropiación consciente del concepto que se define como la terna (S, I, R), donde: S: es el conjunto de situaciones que dan sentido al concepto, I: el conjunto de invariantes sobre los cuales reposa la operacionalidad y R: el conjunto de las formas lingüísticas y no lingüísticas que permiten repre-

sentar simbólicamente el concepto, sus propiedades, las situaciones y los procedimientos de tratamiento, y a partir de la cual se generó lo propuesta de desarrollo de situaciones inclusivas (que se explican posteriormente) y por último, iii) la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1983,) que muestra la importancia del conocimiento previo, como principal factor en la adquisición de nuevos conocimientos y de los roles de los actores del proceso: estudiantes y profesor.

A continuación se muestra el esquema en el que se relaciona la teoría de los campos conceptuales, el aprendizaje significativo y el estudio de la evolución histórico-epistemológica del concepto de función, tomado de Castro, Céspedes, y Díaz (2011), que sustentan la propuesta de enseñanza:



Figura 1. Relación entre la teoría de los campos conceptuales, el aprendizaje significativo y el estudio de la evolución histórico-epistemológica del concepto de función.

EXPERIENCIA DE AULA

Como producto del proceso de investigación, las situaciones diseñadas para el desarrollo del concepto de función se organizaron de forma inclusiva así: de relación, de identificación, de identificación de atributos y de caracterización de funciones, en las que se introducen poco a poco las diferentes formas de representación y los elementos que caracterizan el concepto de función. En el esquema se muestra el modelo de inclusión de las diferentes situaciones y las formas de representación:



Figura 2. Organización de las clases de situaciones inclusivas para la enseñanza del concepto de función

¿Cómo se constituyen las situaciones?

Situaciones de relación

Propósito: A partir de la lectura de gráficas y tablas, el estudiante debe identificar las variables con sus unidades de medida, el significado del origen y las escalas utilizadas.

Representaciones: gráfica y tabular; en estas primeras situaciones se propicia el cambio de registro entre estos dos tipos de representación.

Llamadas. Cinco personas hicieron llamadas telefónicas desde la ciudad de Bogotá a la misma hora, a otras ciudades del país. Se conoce que a mayor distancia es mayor el precio por minuto de llamada. El costo total y el tiempo de llamada de cada una están registradas en la siguiente gráfica.

Con base en la información presentada en la gráfica contesta las siguientes preguntas:

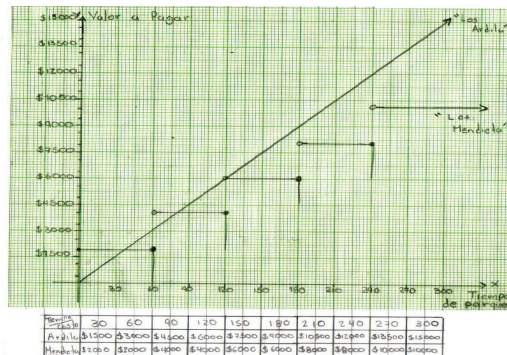
- ¿Cuáles variables se relacionan en la situación?
- ¿Cuál unidad de medida se utiliza para medir las variables de la situación?
- ¿Cuánto pagó Sarita por su llamada?
- ¿Quiénes pagaron el mismo precio por su llamada?
- ¿Cuánto tiempo habló Juan Pablo? ¿Cuánto tiempo habló Miguel?
- ¿Quiénes hablaron la misma cantidad de tiempo?
- ¿Cuánto pagó Marcela? ¿Cuánto pagó Miguel?
- ¿Por qué Miguel y Marcela pagaron valores diferentes?

Nombre	Costo (COP)
Laura	(10, 5000)
Juan Pablo	(17, 20000)
Sarita	(16, 15000)
Miguel	(27, 10000)
Marcela	(37, 5000)

— Cuando están en el mismo punto de x tienen la misma cantidad de tiempo en la llamada.
— Cuando están en el mismo punto de y el costo de la llamada son igual.

Situaciones de Identificación de funciones

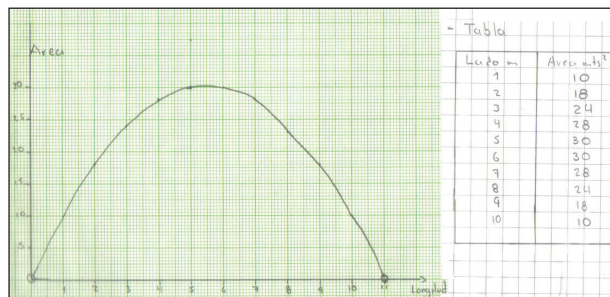
Propósito: Realizar la lectura e interpretación de las gráficas y tablas para identificar entre las relaciones las que son funciones. Además de identificar algunos tipos de funciones como lineal, parte entera y cuadrática.



Representaciones: gráfica, tabular y verbal, se determinan las condiciones para que una gráfica y una tabla representen una función.

Situaciones de identificación de propiedades de función

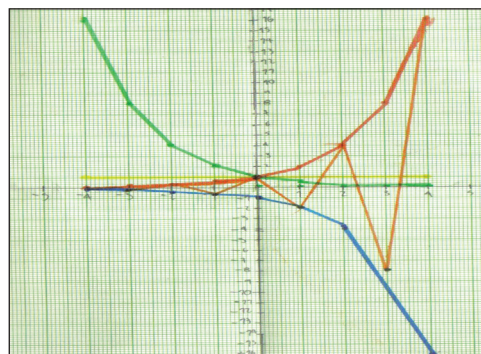
Propósito: Analizar la continuidad, monotonía, periodicidad y simetría de las funciones utilizadas en las situaciones planteadas.



Representaciones: gráfica, tabular, verbal y algebraica; al avanzar en las temáticas se regresa y profundiza en las situaciones analizadas con anterioridad, para complementar su estudio.

Situaciones de caracterización de funciones

Propósito. Determinar las características básicas de las diferentes funciones, por ejemplo, las condiciones para la base y el exponente en una función exponencial, el dominio y codominio, y sus propiedades.



Representaciones. En estas se utilizan todas las representaciones y se busca que los estudiantes realicen los cambios de registro necesarios para dar solución a las situaciones planteadas.

LOGROS Y DIFICULTADES

La metodología que se llevó a cabo para la aplicación de la propuesta está enmarcada en la resolución de problemas de Charnay (1998), en la que se reconoce que solo hay aprendizaje cuando el estudiante se enfrenta a resolver un problema; los roles del estudiante y del profesor son específicos; la clase se desarrolla en pequeños grupos que exponen el desarrollo de sus estrategias justificando cada uno de los procesos; se socializan con el fin de llegar a concesos ¿consensos? que permitan al maestro institucionalizar la propuesta, aspectos que propician la participación de los estudiantes en su aprendizaje.

La principal dificultad se presentó al inicio de la aplicación de la propuesta, básicamente por el cambio de metodología dado, ya que este implicaba a los estudiantes abordar las situaciones sin previa explicación que indicaran la estrategia de solución por parte del profesor. Una vez se adoptó la metodología, los estudiantes exponían sus estrategias de solución con mayor seguridad y reconocieron la importancia del proceso de construcción de conocimiento.

REFLEXIÓN

La metodología de resolución de problemas generó en los estudiantes un análisis crítico frente a las situaciones, lo que les permitía dar respuesta en forma sustentada, tomar decisiones y hacer cambios de registro de representación de manera pertinente.

Dado que la propuesta fue aplicada por una de las investigadoras, quien replanteó sus prácticas de enseñanza a partir de la misma, se observó que al modificar el rol del profesor, dando mayor protagonismo al estudiante, se supera la etapa de algoritmación en la que se centra el trabajo de los estudiantes en la mayoría de los cursos de Cálculo, dificultad que se reconoce en las diferentes investigaciones consultadas y mencionadas en la contextualización. Vale la pena decir que aunque la investigación se centró en el concepto de función, el resto del curso de Introducción al Análisis Matemático, se organizó en términos de la resolución de problemas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ausubel, D. (1983). *Psicología educativa*. México: Trillas.
- Azcárate, C., y Deulofeu J. (1996). *Funciones y gráficas*. Madrid. España: Síntesis.
- Castro, C., Céspedes, Y. y Díaz, M. (2011). Análisis del concepto función, para la construcción de una propuesta de enseñanza. *Memorias de la XII Conferencia Interamericana de Educación Matemática*. Recife. Brasil
- Charnay, R. (1998). Aprender (por medio de) la resolución de problemas. *Em Grand*, N. (Ed.), revista de matemática, ciencia y tecnología para los maestros de primaria y pre-primaria, n^o 42. (PP. 51-63). Grenoble. Documento CRDP.
- Higueras, L. (1998). *La noción de función: análisis epistemológico y didáctico*. Tesis doctoral. Granada: Universidad de Granada, Granada.
- Robledo, J. (2003). *Registros semióticos de representación y matemáticas universitarias* (Tesis de maestría). Cali: Universidad del Valle, Cali.
- Vergnaud, G. (1990). La teoría de los campos conceptuales. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. La Pensée Sauvage: CNRS y Université René Descartes.