

Uso de registros semióticos en el tema de desigualdades en alumnos del TecNM: ITCdJ

Rubén Abraham Moreno Segura, Bertha Ivonne Sánchez Luján

Resumen:

El tema de desigualdades es un objeto de estudio con bastante potencial que no ha sido aprovechado debido a la poca existencia de trabajos previos que se encuentran del tema, a pesar de ser de importancia en la materia de cálculo diferencial ya que a partir de inecuaciones se empiezan a construir otros conceptos necesarios para la materia. Esto para Duval, presenta una riqueza en representaciones semióticas ya que se pueden presentar en diversos registros como el discursivo, algebraico, simbólico y gráfico. Los resultados de la implementación de una secuencia didáctica apoyada en la teoría de Situaciones Didácticas muestran que el registro gráfico y simbólico predomina sobre el algebraico en estudiantes de ingeniería en el TecNM: ITCdJ.

Palabras clave: desigualdades, representaciones semióticas, cálculo diferencial.

I. Introducción

El tiempo dedicado al tema de desigualdades es muy poco a comparación de otros temas, y debido a esto se transmite como un sistema de reglas mnemotécnicas en cursos de álgebra a nivel medio superior o carreras a nivel licenciatura que contengan algún curso de precálculo (Borello, 2010).

Por otra parte, Cuevas, Rodríguez y González (2014), propone una secuencia didáctica en dicho tema a pesar de la insuficiencia en los conocimientos previos necesarios para mejorar la adquisición del concepto de desigualdad enfatizando que los problemas que se requieren para incentivar la motivación deben ser del contexto del alumno de manera tal que se percaten de la aplicabilidad del objeto y que sean presentada la dificultad de manera gradual, así como apoyándose en el uso del método gráfico para profundizar su comprensión (Barbosa, 2003).

Brousseau (2000) remarca que la manera en la que se presente el conocimiento, en cualquiera que sea la modalidad de la situación debe ser de manera tal que a partir de los distintos significados que puede conllevar una situación los alumnos interioricen el contenido y lo relaciones con experiencias previas. Así también, hay dos etapas en las que los conocimientos sufren dos momentos importantes, el primer de ello es la devolución, donde el estudiante asume la responsabilidad y toma el problema como suyo para poder llegar a una resolución, el siguiente es la validación en el cual el conocimiento creado por los estudiantes es puesto a prueba, se compara y se contrasta con el conocimiento científico.

En cuanto a la Teoría de los Registros de Representación Semiótica de Duval, afirma que existen cuatro maneras en la que se puede utilizar el registro semiótico que son discursivo, simbólico, algebraico y gráfico, donde cada uno se utiliza para representar una “cara” de los objetos

matemáticos que muy pocas veces los alumnos logran relacionar entre sí, por ejemplo, el concepto de función de manera gráfica al concepto de función de manera simbólica. Existen dos tipos de acciones en esta teoría, la de Conversión que consta de pasar de un registro a otro y la de Tratamiento que es modificar el objeto matemático sin cambiar a otro registro (Duval, 2006).

II. Desarrollo

El diseño de la investigación es de tipo transversal ya que se centra en analizar el nivel de las variables en un momento específico (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). La población fue de 42 alumnos de nuevo ingreso en agosto de 2017 divididos en 2 grupos, uno con 17 estudiantes y el otro con 25, ambos de primer semestre de distintas ingenierías impartidas en el TecNM: ITCdJ. Previamente a la aplicación de la secuencia didáctica basada en la Teoría de Situaciones Didácticas se realizó un repaso de 4 horas reloj, sobre desigualdades, que son, para qué sirven, como se resuelven de manera algebraica y gráfica y porque se resuelven así. Dicha secuencia esta contextualizada con la temática de los árboles nogaleros, característicos de la región.

La secuencia que se utilizó consta de dos momentos con dos tareas cada una, en otras palabras, son cuatro problemas o situaciones a resolver. Cada problema se calificó en base 100, y al final se obtuvo una calificación final por cada estudiante con el promedio del puntaje de los cuatro problemas. Según la norma en el TecNM la mínima aprobatoria es 70.

En la primera actividad el 92.85% de la población no convirtió el registro discursivo del problema al registro algebraico para resolver una desigualdad, sino que se auxiliaron del registro simbólico (conversión directa de los límites con operaciones básicas) para llegar a un resultado. Se muestra un ejemplo de esta situación en la Fotografía 1.

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

$$\frac{5}{9}C^{\circ} = F^{\circ} - 32$$

$$\frac{5}{9}C^{\circ} + 32 = F^{\circ}$$

$$\textcircled{1} \frac{9}{5}(7) + 32 = F^{\circ}$$

$$12\frac{63}{5} + 32 = F^{\circ}$$

$$17\frac{223}{5} = F^{\circ}$$

$$\textcircled{2} \frac{9}{5}(30) + 32 = F^{\circ}$$

$$54 + 32 = F^{\circ}$$

$$86 = F^{\circ}$$

$$\left[\frac{223}{5}, 86 \right]$$

$$\frac{223}{5} \geq x \geq 86$$

Imagen 1. Ejemplo de resolución de un problema en registro simbólico (operaciones básicas) y la conversión a otros registros (gráfico y algebraico)

Las ley de tricotomía es algo en lo que el 29.41% de los estudiantes del grupo 1 y el 8% del grupo 2 tienen problemas ya que presentan mal su resultado algebraico afirmando que por ejemplo $80 < x < 40$, es decir la respuesta era un número que fuera más pequeño que ochenta y a la vez más grande que 40, o escribían la desigualdad como $n > x < m$ con n, m en los reales.

La segunda tarea del momento uno consta de un problema que sobre el número mínimo de viajes que debe realizar un campesino para llevar determinado número de costales de un lugar a otro teniendo como restricción cierto peso máximo que soporta la camioneta en la que se transporta. De este problema se obtienen los siguientes resultados.

El uso del registro simbólico (uso de operaciones básicas) para llegar a una respuesta es un método socorrido por el 47.05% de los alumnos del grupo 1, y el 56% del grupo 2 lo cual da un

total de 52.38% de los estudiantes en general que se manejaron en el uso de operaciones básicas sin involucrar alguna desigualdad para llegar a la respuesta del problema.

III. Conclusiones

El estudio presentado permite percatarnos de la necesidad de más estudios en la enseñanza del tema de desigualdades ya que es un tema que resulta complejo para el entendimiento de los estudiantes debido a las distintas maneras en las que se puede representar. Los resultados muestran que el registro gráfico es el que menos problemas causa a los estudiantes, después el simbólico (operaciones básicas) y finalmente el algebraico en orden de dificultad.

Referencias Bibliográficas

- Barbosa, K. (2003). La enseñanza de inequaciones desde el punto de vista de la teoría APOE. *Revista Latinoamericana de Matemática Educativa*, 6(3), 199-219.
- Borello M. (2010). Un planteamiento de resignificación de las desigualdades a partir de las prácticas didácticas del profesor. Un enfoque socioepistemológico. (Tesis para obtener el grado de Doctorado en matemática educativa, Instituto Politécnico Nacional) Recuperado de http://www.matedu.cicata.ipn.mx/tesis/doctorado/borello_2010.pdf
- Brousseau, G. (2000), "Educación y didáctica de las matemáticas", *Educación Matemática*, México, Iberoamérica, vol. 12, núm. 1, pp. 5-38
- Cuevas, C. A., Rodríguez, A., & González, O. (2014). Un acercamiento funcional a la resolución de desigualdades matemáticas.
- Duval, R. (2006). Un tema crucial en la educación matemática: La habilidad para cambiar el registro de representación. *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 9(1), 143-168.
- Duval, R. (2006). A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics. *Educational studies in mathematics*, 61(1-2), 103-131.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México, D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A. de C.V.

Autores:

Rubén Abraham Moreno Segura. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.
abram.moreno@hotmail.com
Bertha Ivonne Sánchez Luján. Tecnológico Nacional de México, México.
ivonnesanchez10@yahoo.com