

Aplicación del Software libre GeoGebra en temas de derivada con soporte en la teoría de registros de representación de R. Duval y su efecto en el rendimiento académico de estudiantes de ingeniería

Carlos Mediver Coaquira Tuco ¹

Resumen

En los últimos años las nuevas tecnologías han impactado en general el currículo de las Matemáticas, introduciendo entre otras cosas, software que resulta apropiado para apoyar el aprendizaje y comprensión de los estudiantes sobre conceptos y temas matemáticos que forman parte de sus materias de estudio. El definir la derivada y resolver problemas de derivada por medio de la técnica tradicional pizarra - plumón hace que el problema se vuelva rutinario favoreciendo una visión estática del mismo. La propuesta de esta investigación se centra en los Registros de Representación de Raymond Duval, abordando entre otras temáticas lo referente a los ambientes de Geometría Dinámica aprovechando las características y/o posibilidades de software como GeoGebra en cuanto a la creación de construcciones geométricas y la posibilidad de manipularlas en diferentes registros.

Pertinencia del tema abordado

En la Universidad, el rendimiento académico de la mayoría de estudiantes inscritos en cursos de Matemática es bajo, el impacto de este bajo rendimiento, como lo mencionan varios investigadores, afirmando que los estudiantes construyen un conocimiento matemático parcial por conceder demasiada importancia a los desarrollos algorítmicos y al manejo

¹ Universidad Peruana Unión, Juliaca – Perú

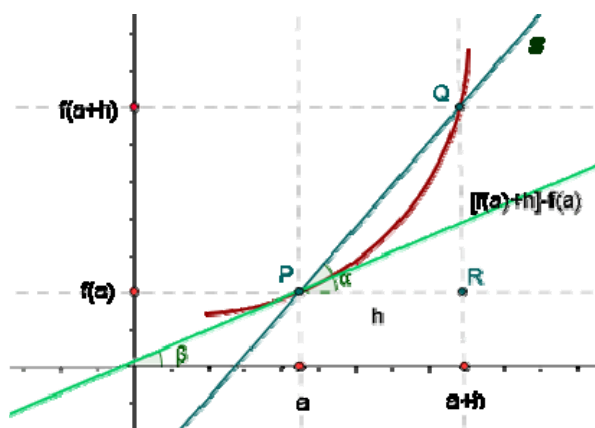
procedimental y mecánico de los aspectos simbólicos de los objetos matemáticos, hecho que también ha sido comprobado a través de nuestra experiencia docente.

Esto permite señalar que los educandos manejan rutinariamente los símbolos, pero no logran otorgar significado a los contenidos matemáticos. Es, por esta razón, que en esta comunicación presentamos una alternativa para el estudio de derivadas con soporte en la teoría de registros de representación.

Marco teórico

Derivada: La derivada de la función $f(x)$ en el punto $x = a$ es el valor del límite, si existe, de un cociente incremental cuando el incremento de la variable tiende a cero.

$$f'(a) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$$



Geogebra: El software elegido para la realización de este proyecto de investigación es GeoGebra. El programa es versátil, fácil de usar y obtener, corre en distintos sistemas operativos y es gratuito.

El uso del ordenador en el aula, como recurso didáctico disponible tanto para el profesor transmitir como para los alumnos investigar y manipular, puede ser un medio para coordinar los distintos registros de representación de un concepto.

Registros de representación

El aprendizaje de las Matemáticas constituye un campo de estudio privilegiado para el análisis de actividades cognitivas fundamentales como el razonamiento, la resolución de problemas, etc. La particularidad del aprendizaje de las matemáticas hace que estas actividades cognitivas requieran de la utilización de sistemas de expresión y de representación distinta a los del lenguaje natural o de las imágenes.

Raymond Duval (1993), analiza y enfatiza la importancia de la representación en Matemáticas y establece que no es posible estudiar los fenómenos relativos al conocimiento sin recurrir a ella. Por ejemplo, una palabra escrita, una notación, un símbolo o una gráfica representan a un objeto matemático. Asimismo, un registro está constituido por signos tales como símbolos, íconos o trazos, es decir, son medios de representación.

Este autor afirma que sólo por medio de las representaciones es posible una actividad sobre los objetos matemáticos y se caracteriza como un sistema de representación, el cual puede ser un registro de representación si permite tres actividades cognitivas, a saber:

- a) La presencia de una representación identificable como una representación de un registro dado. Por ejemplo: el enunciado de una frase o la escritura de una fórmula.
- b) El tratamiento de una representación que es la transformación de la representación dentro del mismo registro donde ha sido formada.
- c) La conversión de una representación que es la transformación de la representación en otra representación de otro registro en la que se conserva la totalidad o parte del significado de la representación inicial. Esta actividad cognitiva es diferente e independiente a la del tratamiento.

Fases de Enseñanza

El esquema de nuestra experiencia se apoya en cuatro fases básicas que, por orden de aparición, irán ayudando a consolidar

y estructurar las ideas y conceptos matemáticos de nuestros estudiantes:

1. Fase verbal
2. Fase de representación simbólica
3. Fase de representación visual
4. Fase de manipulación

Cuando un profesor inicia a sus alumnos en el estudio de un nuevo concepto, como puede ser el de sucesión, función, límite, derivada, etc., el primer paso consiste, en general, en dar una definición o explicación oral, obviamente se trata del enunciado; con ello, en la mente de cada individuo se creará una primera aproximación o imagen mental de lo que el profesor desea transmitir.

Posteriormente, el docente introducirá la simbología que permitirá formalizarlo y aclarar, en muchos casos, la definición.

Con la representación gráfica o diagrama correspondiente, tercera fase, la idea comienza a ser asimilada por el alumno que hace de la misma “algo” propio e interior. La imagen que el alumno ha captado se identifica con esta forma material.

Por tanto, el estudiante está en condiciones de comenzar a trabajar y manipular la realidad matemática, explorándola e investigándola para así obtener conclusiones.

Tradicionalmente, la enseñanza de las Matemáticas ha participado de las dos primeras etapas de nuestro esquema conceptual. Pero muchas veces la fase de representación visual ha sido una herramienta poco explotada durante mucho tiempo; unas veces, por rechazo por parte de las corrientes puramente formalistas y otras, porque no se le ha dado importancia como elemento de trabajo que facilita y clarifica la adquisición de contenidos:

Muchos autores están de acuerdo en la utilidad de las representaciones visuales a la hora de construir el conocimiento; no obstante esto no es suficiente, la comprensión de un concepto matemático requiere del manejo del mismo a partir de

representaciones de distinto tipo, formadas por signos y símbolos, pero con la misma estructura.

A estas representaciones propuestas por R. Duval las denomina “representaciones semióticas”. Concretamente, a las representaciones específicas correspondientes a un concepto y sus tratamientos internos las denominan “registros de representación”.

“La comprensión integral de un contenido conceptual está basada en la coordinación de al menos dos registros de representación...”

Referencias

Bonacina y otros (Junio, 2004). Las Funciones en la Resolución de Problemas. Acta Latinoamericana de Matemática Educativa Vol. 17. CLAME. En: <http://www.clame.org.mx/alme.htm>

Duval, R. (1993). Registros de representación semiótica y funcionamiento cognitivo del pensamiento. En Investigaciones en Matemática Educativa. México. Grupo Editorial Iberoamérica.

Figueroa García R. (2004). Cálculo 1. Editorial América.

Godino, J. D., (1998), Un modelo semiótico para el análisis de la actividad y la instrucción matemática, Comunicación presentada en el VIII Congreso Internacional de la Asociación Española de Semiótica. En: <http://www.ugr.es/~jgodino>.

Hitt F. (2000). Funciones en Contexto. Proyecto sobre Visualización Matemática. Departamento de Matemática Educativa. México.

Ramírez G. Elsa (2007). Tratamiento didáctico de las funciones reales de una variable: proceso de modelación. Acta Latinoamericana de Matemática Educativa Vol. 20. CLAME. En: <http://www.clame.org.mx/alme.htm>