

¿PODEMOS EMPLEAR LA HERRAMIENTA DENOMINADA VISUALIZACIÓN COMO ELEMENTO DE APOYO PARA ESTUDIANTES DE SECUNDARIA?

A. A. CÁRDENAS VÁZQUEZ; ESTUDIANTE; azu_1810@hotmail.com

C. OROPEZA LEGORRETA; PROFESOR DE TIEMPO COMPLETO INTERINO; carlos_oropezamx@yahoo.es

RESUMEN

El presente trabajo pretende reportar algunos resultados obtenidos en una investigación realizada con alumnos de segundo grado de secundaria, los objetivos son el identificar elementos que permitieran mejorar los procesos de justificación, así como el diseño de una situación didáctica, sobre el tema de ángulos entre rectas, al realizar un análisis preliminar, se aplicó un cuestionario utilizado como herramienta para identificar algunas dificultades de los estudiantes, así como encontrar elementos para el diseño de una situación didáctica; en el cual encontramos que los estudiantes tienen dificultades al construir, reproducir o copiar una figura no logran asociar los conceptos con su representación gráfica. Como marco de referencia consideramos La Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau y la Visualización como una estrategia en la elaboración de las secuencias didácticas. Las actividades propuestas se diseñaron atendiendo a las respuestas que dieron los estudiantes en el cuestionario, las cuales centraron su atención en aspectos visuales, mostrando diversos escenarios donde se encuentre inmerso el contenido matemático trabajado para que el estudiante encuentre regularidades. La puesta en escena se desarrolló con 30 estudiantes, en general las actividades les permitieron llegar a deducciones sobre los conceptos trabajados y la comprensión de los mismos.

ANTECEDENTES

De acuerdo con las finalidades planteadas en la reforma vigente para educación básica secundaria, uno de los propósitos del eje llamado Forma, Espacio y Medida es el favorecer de modo especial el desarrollo de la competencia de argumentación. Por tanto el alumno a lo largo del desarrollo debe lograr un nivel de conocimientos y habilidades específicas en dicho eje temático; como habilidades de ubicación espacial (controlar relaciones de posición en un espacio), de ubicación espacial matemática (relaciones símbolos, conceptos y propiedades), habilidades de ubicación y reubicación (traslaciones, rotaciones y reflexiones).

Dado el contexto anterior es necesario realizar un rediseño de secuencias didácticas a fin de que los alumnos puedan adquirir dichas competencias y habilidades. A partir de la observación y análisis preliminares que realizamos sobre el aprendizaje de conceptos matemáticos se pueden apreciar los procesos desarrollados por los alumnos al enfrentarse a conocimientos matemáticos nuevos, observamos que los estudiantes de segundo grado de secundaria presentan algunas dificultades al estructurar un discurso justificado que ayude a validar sus respuestas en temas relacionados con la Geometría Plana; no realizan articulaciones entre imágenes visuales y sus propiedades y conceptos; sin embargo los estudiantes muestran preferencias por el empleo de imágenes visuales. Aunado a este análisis, las reflexiones que se generan sobre el actuar de los docentes, el trabajo de los alumnos ante las tareas escolares, el discurso educativo actual; permite la creación de propuestas de estrategias de enseñanza que estén basadas en el aprendizaje constructivo y significativo.

Los objetivos del presente trabajo son el identificar elementos que permitieran mejorar los procesos justificación, así como el diseño de una situación didáctica, sobre el tema de ángulos entre rectas.

ANÁLISIS

Dentro de los elementos teóricos que forman la columna vertebral de esta investigación se pueden señalar, la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau como marco de referencia y la Visualización como estrategia que posibilite el logro de los propósitos de la Situación Didáctica.

Puesto que el presente trabajo pretende que los alumnos mejoren sus procesos de justificación de sus respuestas a partir de actividades didácticas que tienen como punto central la visualización; el referente teórico inmediato es la teoría de situaciones didácticas, introducida por Guy Brousseau, la que considera como una forma para “modelar” el proceso de enseñanza-aprendizaje, de manera tal que este proceso se visualiza como un juego para el cual el docente y el estudiante han definido reglas y acciones implícitas, estableciendo así el contrato didáctico, la consigna establecida entre profesor y alumno, que comprende el conjunto de comportamientos que el profesor espera del alumno y el conjunto de comportamientos que el alumno espera del docente.

La Situación Didáctica, comprende el proceso en el cual el docente proporciona el medio didáctico en donde el estudiante construye su conocimiento. De lo anterior se deduce que la situación didáctica engloba las situaciones a-didácticas (el proceso en el que el docente le plantea al estudiante un problema que asemeje situaciones de la vida real que podrá abordar a través de sus conocimientos previos, y que le permitirán generar además, hipótesis y conjeturas que asemejan el trabajo que se realiza en una comunidad científica), de esta forma, la Situación Didáctica consiste en la interrelación de los tres sujetos que la componen (profesor-estudiante-medio didáctico).

En cuanto a la herramienta de visualización consideramos los postulados teóricos de Zimmemann y Cunningham (1991) los cuales consideran que el término visualización describe el proceso de producir o usar representaciones geométricas o gráficas de conceptos, principios o problemas matemáticos, ya sean hechas a mano o generadas por computadora.

De acuerdo con Arcavi (2003), cuando hablamos del término visualización, nos referimos a las representaciones intuitivas y geométricas que pueden presentar las ideas y los conceptos matemáticos, que permiten al estudiante la exploración de un problema y, al menos, una primera aproximación a su solución. Además, pertenecen igualmente al ámbito de la visualización del proceso, la actividad de encontrar la imagen o la relación entre esa imagen y el problema que se está resolviendo.

Por otra parte, uno de los instrumentos metodológicos empleados en la investigación fue un cuestionario de preguntas abiertas relacionadas con el tema de estudio; con los propósitos de detectar conocimientos previos, así como el obtener información respecto de las dificultades de los estudiantes en el tema de ángulos entre rectas intersectadas por una secante, y el obtener elementos para el diseño de la secuencia didáctica.

PROPUESTA

A partir de observaciones preliminares en las que detectamos algunas dificultades de los estudiantes en temas de Geometría Plana, como el no poder establecer relaciones entre figuras y sus propiedades, características y conceptos; y no poder generar argumentaciones en cuanto a sus repuestas ante un problema; así como de las respuestas que dieron los estudiantes es que se diseñó la secuencia didáctica propuesta, las cuales tienen las siguientes características: las actividades centran su atención en aspectos primordialmente visuales ya que los estudiantes evidenciaron preferir dichas representaciones, el conocimiento matemático que se desea obtener es el único medio para resolver el problema, se provoca el planteamiento de preguntas y repreguntas que reaparecen en diversas partes del proceso, los alumnos deben ser capaces de proponer y demostrar las soluciones así como compartirlas con sus compañeros, empleo de un lenguaje geométrico claro en todo momento, empleo de imágenes visuales así como mentales, contraste del pensamiento visual en el pensamiento matemático, mostrar diversos escenarios que primero sean conocidos por los alumnos y segundo contengan claramente el conocimiento matemático esperado para que resulte significativo, se propone al estudiante la necesidad de emplear instrumentos de medición como la regla, el compás, transportador, escuadras. Dichas particularidades con la pretensión de que el alumno sea capaz de hacer conjeturas, generar hipótesis, comprobarlas, realice argumentaciones, en fin que realice la actividad de una comunidad científica y así como de identificar elementos que permitan mejorar de sus procesos de justificación.

b) Considera los ángulos que se señalan en los siguientes diagramas, si sumaras las medidas de cada ángulo ¿Cuál sería el resultado? ¿Por qué?

c) Calcula la medida del ángulo que hace falta en cada uno de los diagramas (Indica para cada caso el procedimiento que utilizaste para llegar a tu respuesta)

Figura 1. Algunas actividades de la secuencia didáctica propuesta

La puesta en escena se desarrolló en la Escuela Secundaria Oficial No. 0095 “Estado de México, ubicada en Ciudad Satélite, Estado de México, en un grupo de 30 estudiantes , los

cuales fueron observados en clases anteriores y fueron a los cuales se les aplicó previamente el cuestionario antes mencionado, participaron activamente en el desarrollo de las clases, mostrando actitudes proactivas que favorecieron ampliamente al proceso de enseñanza y aprendizaje; se llevo a cabo en dos sesiones cada una de dos horas, en dos días consecutivos; se formaron siete equipos de trabajo, cada uno de cinco integrantes, los cuales fueron formados aleatoriamente sin ningún arreglo en particular:

Las ocho actividades que se diseñaron, fueron divididas en dos partes; en la primer sesión los alumnos resolvieron las cuatro primeras, las cuales conforman la introducción al tema de estudio, en la segunda sesión resolvieron las actividades restantes que plantean la construcción de conclusiones de los alumnos; y cada equipo realizó una exposición de los resultados que encontraron.

A lo largo de las sesiones los estudiantes dieron evidencia de ciertas dificultades en el aprendizaje de nuevos conceptos matemáticos, así como en la conexión de los conocimientos previos con los nuevos, en la interpretación de instrucciones.

Durante la primera parte de las actividades, los alumnos demuestran tener conocimientos y manejo del tema, esta primera fase representó cierto reto en cuanto a la interpretación de las instrucciones, por ejemplo en los casos en los que se les pedía solo identificar a los ángulos de una figura; ellos colocaron la medida de dichos ángulos; las preguntas de los alumnos estuvieron dirigidas a saber si lo que estaban haciendo estaba bien; conforme fue avanzando esta primer etapa fueron adquiriendo confianza y seguridad en lo estaban haciendo. Con respecto a la última actividad de esta primera etapa donde se les pedía observar, determinar y definir el tipo de rectas que se encontraban en una fotografía; se evidencia que actividades que exigen mucha más actividad mental para los alumnos, les cuesta más trabajo porque no logran plasmar sus ideas, sin embargo, contestan a la actividad de manera general y logran mencionar lo que observan, no obstante, uno de los equipos plasmó sus observaciones en un cuadro sinóptico en donde maneja definiciones sencillas pero utilizando un lenguaje claro.

En la segunda etapa de las actividades debido a que también se trataba que plasmaran sus conclusiones a algunos equipos les costó un poco de trabajo, sin embargo se vio un avance puesto que más intentos se hicieron evidentes por tratar de argumentar sus respuestas y encuentran regularidades que pueden aplicar y explicar para ir contestando las actividades posteriores; además que el uso de instrumentos como lo son el transportador y las escuadras se hizo evidente aún más. Con respecto a las conclusiones finales a las que llegaron los equipos fueron tan diversas puesto que cada uno recuperó lo que le fue significativo y hubo gran variedad, desde los que hablaron sobre lo que descubrieron en las actividades, las definiciones de objetos matemáticos que se trabajaron, lo que les fue significativo, y lo que les pareció el desarrollo de la actividad y su participación activa en todo momento; ya que sintieron que ellos eran los protagonistas y no el profesor.

Algunas de las tareas matemáticas realizadas por los estudiantes a lo largo de la resolución de las actividades fueron las siguientes:

- Identifican y señalan la mayoría de los ángulos de una manera uniforme utilizando un medio arco que cortan a los segmentos que forman a cada ángulo y donde se forman cuatro ángulos los señalan con un círculo.
- Buscan procedimientos alternativos para contestar las actividades; como emplear estrategias geométricas al medir los ángulos para dar sus respuestas, hasta el empleo del álgebra al establecer ecuaciones de primer grado, para dar solución a los cuestionamientos que se les plantean.
- Dan evidencia de los algoritmos que emplean para sus cálculos, logran describirlos, algunos equipos evidencian los pasos que siguen y otros hacen el esfuerzo por describirlos.
- Las discusiones que tienen sobre lo que tienen que hacer, las manifiestan redactando sus conclusiones en las que poco a poco incorporan el lenguaje geométrico.
- Logran argumentar sus respuestas, al explicar cómo fueron resolviendo las actividades y como llegaron a establecer sus trazos.
- Demuestran que saben seguir instrucciones y tener manejo del juego de geometría para realizar sus construcciones.
- Algunos equipos logran asignar un nombre al esquema que construyeron en relación a sus características.
- Muestran creatividad para mostrar sus resultados y compartir sus experiencias.

En general las actividades permitieron a los alumnos llegar a deducciones, establecer relaciones entorno al tema en estudio, lo que permitió en gran medida la comprensión y aprehensión de conceptos matemáticos que se pretendían, así como el análisis de imágenes y conseguir caracterizarlas. Con lo que constatamos que el uso de imágenes, diagramas y demás figuras permitió articular los contenidos para poder ir de una a otra imagen, tanto mental como visual.

Consideramos que los objetivos del presente trabajo fueron alcanzados, ya que pudimos identificar que los estudiantes al realizar actividades que les exigen una actuación activa, se comprometen en la construcción de su conocimiento, asimismo lograron apoyarse de los recursos que se les dieron, en cuanto a relacionar imágenes visuales sus características, propiedades y conceptos matemáticos. También se logró establecer el contrato didáctico del que habla Guy Brousseau (2007), determinando los papeles y actuaciones de cada uno de los actores en el proceso de enseñanza y aprendizaje, devolviéndoles así a los alumnos la responsabilidad matemática en la construcción de nuevos conocimientos.

Por otra parte, los estudiantes, lograron sus resultados y conclusiones en plenaria, su participación fue siempre activa, y cada uno de los equipos demuestra una gran variedad de conclusiones que enriquece el producto que al final, y se fortalecen los procesos de justificación de los alumnos ya que a partir de la argumentación, en un discurso se busca defender una postura, en este caso, cada equipo defendió sus resultados que generaron a partir del desarrollo de las actividades.

Durante el transcurso de la situación didáctica pudimos observar que una parte que favoreció la creación del medio didáctico apropiado, fue el espacio donde se desarrolló, ya que los estudiantes contaban con el suficiente espacio para desplazarse, por lo que sugiero que siempre que sea posible se busque un lugar adecuado en el que los alumnos cuenten con suficiente espacio y en este caso se trabajo en mesas y así se posibilitó mas el trabajo

en equipo puesto que los estudiantes estaban frente a frente y en el mismo espacio para realizar sus actividades.

También el uso de otros materiales, como los rotafolios resultaron de utilidad al momento de plasmar las conclusiones de cada equipo, así que recomiendo arriesgarnos a dejar a nuestros estudiantes emplear su creatividad para mostrar sus procedimientos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Arcavi, A. "...Y en Matemáticas, los que instruimos ¿qué construimos?" *Números. Revista de didáctica de las matemáticas*. Vol. 38, pp. 39-56. Islas Canarias: Sociedad Canaria Isaac Newton de Profesores de Matemática, 1999.
2. Broitman, C. H. "El estudio de las figuras y de los cuerpos geométricos. Actividades para los primeros años de la escolaridad", México: Ed. Novedades Educativas, 2002.
3. Brousseau, G. "Iniciación al estudio de la Teoría de las Situaciones Didácticas", Argentina: Ed. Libros del Zorz, 2007.
4. Eisenberg, T, & Dreyfus T. "On the Reluctance to Visualize in Mathematics, En Visualization in Teaching and Learning Mathematics", Editores: W. Zimmermann y S. Cunnungha, 1991.