

A105-0064-1

LA CREATIVIDAD AL RESOLVER PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Anaid Gil Bonilla

Escuela Superior de Física y Matemáticas

chaparra_88_2@hotmail.com

Laura Martínez Jurado

Escuela Superior de Física y Matemáticas

darkei3@hotmail.com

Francisco Miguel López Bueno

Escuela Superior de Física y Matemáticas

snarf_feb@hotmail.com

Métodos de aprendizaje

Creatividad-problemas matemáticos

La creatividad al resolver problemas matemáticos.

El objetivo principal de esta investigación es observar cómo es que difiere la creatividad que muestran los estudiantes de distintos niveles educativos como los son: secundaria, nivel medio superior y nivel superior, en la resolución de problemas matemáticos. Para ello se realizó una investigación cualitativa, que consistió en aplicar un cuestionario conformado por cuatro problemas, a una pequeña muestra de estudiantes de los diferentes niveles. Las conclusiones obtenidas son que no hubo diferencia significativa entre los estudiantes de los diferentes niveles que respondieron el cuestionario, y que en todos los casos se identificó una necesidad formativa en cuanto al desarrollo de la creatividad para la resolución de problemas de matemáticas.

Introducción

La creatividad como base fundamental para la resolución de problemas.

Es importante que los estudiantes utilicen la creatividad al resolver problemas matemáticos y no utilizar únicamente sus conocimientos académicos, ya que este tipo de problemas no sólo se tienen que resolver en el aula para la acreditación de cierta materia sino también se tienen que resolver para dar soluciones a problemas de nuestra vida cotidiana; desgraciadamente en las aulas no se enseñan técnicas de pensamiento creativo que serían de mucha utilidad para resolver cualquier tipo de problemas como lo estableció Edward de Bono (1994), la educación establece que es suficiente con impartir conocimiento además de que es más fácil de evaluar. Cabe mencionar que una posible solución para esta problemática es el sistema CoRT pero en esta ocasión no se presenta, ya que la presente investigación es de corte descriptivo, puesto que la intención es identificar necesidades formativas. Volviendo al tema por ello es que queremos observar cómo es que los estudiantes usan su creatividad y sus conocimientos al resolver problemas matemáticos.

Para realizar el análisis de datos, nos hemos basado en las cuatro fases que Polya (1965) propone para la resolución de problemas ya que es más flexible el proceso y al ser una heurística, no busca mecanizar el procedimiento si no más bien guiar el razonamiento óptimo que llevará a una solución correcta del problema. La primera fase consiste en la comprensión del problema, ya que como dice Polya (28, 1965): "Es tonto contestar una pregunta que no se comprende"; esta fase se relaciona con las etapas del cuestionamiento y el acopio de datos las cuales, ha establecido Mauro Rodríguez Estrada (1989), pertenecen al proceso creativo. En cuanto a la segunda fase consiste en la concepción de un plan que a su vez se relaciona con la etapa de Incubación e Iluminación. También Polya sugiere que el docente guíe al estudiante para la concepción de un plan pero sin imponérselo, entonces éste no solo debe enfocarse en utilizar sus conocimientos académicos adquiridos sino más bien en pensar cuáles se van a utilizar y cómo es que se van a utilizar, es decir, utilizando su creatividad. Al ya tener concebido un plan se

prosigue con la ejecución de éste, ésta es la tercera fase propuesta por Polya, que corresponde a la elaboración del proceso creativo; es importante que se vaya verificando cada paso que se ejecute del plan. Por último tenemos la cuarta fase la cual es una visión retrospectiva en donde se tiene que reconsiderar la solución así como el procedimiento que los llevó a ésta, es por ello que ayuda a que el estudiante consolide sus conocimientos y desarrolle sus aptitudes para resolver problemas. Desafortunadamente en ocasiones es hasta esta fase en donde el estudiante llega a darse cuenta que el procedimiento seguido no era el indicado, es decir, su plan no fue el correcto por lo que es necesario que su creatividad no esté limitada ya que ésta permitirá llegar a elaborar distintos planes que ya sea: den la solución del problema o lo solucionen de diversas formas.

Retomando a Edward de Bono (1994) es necesario que en las aulas se enseñen técnicas de pensamiento, en este caso enfocándonos a la técnica establecida por Polya para la resolución de problemas, ya que Polya establece la importancia de que el docente vaya guiando al estudiante a lo largo de este proceso para que así después éste lo pueda reproducir sin su compañía.

Ya que hemos hablado de Polya hablemos de Shöenfeld citado por Chavarría (IV CIEMAC, 3), el cual establece la existencia de tres creencias las cuales también son fundamentales para nuestro estudio, estas son:

1.- Las matemáticas son de carácter abstracto.

2.- Los problemas matemáticos deben ser resueltos en menos de diez minutos, de lo contrario no tienen solución.

3.- Sólo genios o superdotados son capaces de descubrir o crear matemática.

Si el estudiante tiene estas creencias es posible que limite mucho su creatividad al resolver problemas matemáticos. Es por esto que suponemos que los estudiantes del área de matemáticas van a estar más arraigados con las creencias 1 y 2 mientras los estudiantes de otras áreas de estudio estarán más arraigados con la creencia 3.

Metodología

La investigación realizada fue cualitativa, pues queríamos observar la reacción de cada persona al resolver problemas matemáticos fuera del aula de estudios, aplicándolo a un número reducido de personas de cada nivel. A la vez nos ha permitido ver quienes se apegan más a la teoría de Polya, estas interrogantes se consolidaron en un cuestionario, donde los problemas fueron:

1.- Cuando el joven pagó su desayuno a la cajera, ella advirtió que él había dibujado un triángulo en el reverso de la cuenta. Debajo del triángulo había anotado: $13 \times 2 = 26$. La cajera sonrió: "Veo que eres marinero", dijo. ¿Cómo supo la cajera que el joven era marinero?

2.- ¿En qué se basa el orden en que se han dispuesto estos diez dígitos?

0-5-4-2-9-8-6-7-3-1

3.- ¿Que letra debe seguir en la secuencia? UDTCCSSON_

4.- ¿Cuánta arena hay en un hoyo de 30x30x30 metros?

Éste se aplicó aleatoriamente a cuatro alumnos de nivel secundaria, seis de nivel medio superior y ocho de nivel superior, esto nos permitió percatarnos de la creatividad que cada persona tuvo para la resolución de los problemas, pues los problemas se eligieron de tal forma en que no es necesario analizarlos matemáticamente en su totalidad, sino utilizar una lógica más cotidiana apelando a la creatividad.

Análisis y discusión

Para analizar los resultados obtenidos al aplicar el cuestionario nos apoyamos en la estructuración de una red sistémica (Bliss, 1983) por cada problema donde se utilizaron como fundamento las cuatro fases

propuestas por Polya para la resolución de problemas; es necesario aclarar que se presentan algunos casos representativos para ejemplificar las distintas situaciones que se obtuvieron pero no por ello se dejaron de analizar todos los casos.

Cabe mencionar que en cada fase se tomaron en cuenta las diferencias en las etapas del proceso creativo que desarrollo el estudiante es por ello que hemos llegado a lo siguiente:

En cuanto a la primera fase de Polya en los cuatro problemas, los estudiantes entendieron de tres distintas maneras; una de ellas fue que eran problemas estrictamente matemáticos por ejemplo en el caso A (Secundaria) las secuencias UDTCCSSON las relacionó con el concepto de serie numérica donde a cada letra le corresponde un número según el orden en el que se encuentre en el abecedario, mientras que en el caso O (Nivel superior, Matemáticas) lo visualizó como una secuencia de letras, es decir, lo entendió únicamente desde un punto de vista lingüístico, por lo tanto, tuvieron una visión alternativa y por último hubo quienes no entendieron la pregunta como fue el caso L(Nivel superior, Social administrativa); es claro que para éste último caso no se llevaron a cabo las etapas de cuestionamiento y acopio de datos, así truncando el resto del proceso creativo, de hecho como respuesta este caso escribió: "no lo se!!!". Para la secuencia 0-5-4-2-9-8-6-7-3-1 todos los estudiantes sin importar nivel ni área de estudio la entendieron como una serie numérica.

Para la segunda fase de Polya, la concepción de un plan, los estudiantes que tuvieron una visión matemática de los problemas planearon establecer relaciones matemáticas entre los datos dados, un ejemplo de ello es el caso C (nivel superior, Matemáticas) ya que en el problema 1 realizó la siguiente anotación: "Es lo más lógico relacionar una Ec. (Ecuación) con la fig. (Figura) y relacionarla con algo que ya sepamos hacer"; a diferencia que el caso F (nivel superior, Social administrativa) el cual planeo establecer una relación entre los datos dados y las características del entorno del marinero, ya que relacionó el triángulo dibujado por éste con la vela de un barco así no simplemente utilizando su creatividad sino también su imaginación y conceptos gráficos que ha adquirido en el transcurso de su vivir como lo fueron la relación barco-vela-marinero.

Ya al pasar a la tercera fase de Polya, la ejecución de su plan, los primeros realizaron operaciones matemáticas para llegar a un resultado como en el caso N (nivel medio superior, Social administrativa) que en el problema 4 realizó la siguiente multiplicación:

$$\begin{array}{r} \underline{X30} \\ 900 \\ \underline{X30} \\ 27000 \text{ m}^3 \end{array}$$

Mientras que los demás estudiantes simplemente escribieron su idea como en el caso P (nivel medio superior, Médico biológicas) donde el estudiante escribió: "nada por que es un hoyo", al igual que el estudiante del caso Q (Secundaria). Así lograron pasar de la fase de incubación del proceso creativo a la de elaboración de éste.

Y en la cuarta fase de Polya desgraciadamente, notamos que la mayoría de estudiantes al visualizar retrospectivamente la resolución de los problemas concluyeron que sus respuestas eran correctas pues se les hizo lógico el razonamiento que siguieron, esto lo pudimos notar más en el problema 4 ya que a pesar de que todos revisaron el cuestionario antes de entregarlo ni por eso se dieron cuenta, los que no lo habían hecho, de que claramente en el problema decía la palabra hoyo.

Con lo que podemos afirmar que la importancia de que los estudiantes desarrollen su creatividad desde los niveles mas básicos de la educación, es fundamental para que puedan desarrollar aún más sus conocimientos, ya que solo en algunos casos ellos conjugaron conocimientos-creatividad y sin saberlo lograron llegar a concluir las cuatro fases descritas por Polya, esto solo en algunos problemas que se les presentaron en el cuestionario; otros casos mas, pudieron llegar solo a la tercer fase tratando de construir la solución más idónea, sin embargo es preocupante que los estudiantes que están en los niveles evaluados no cuenten con las suficientes herramientas para resolver problemas que no son de índole puramente matemático, pues como cita Edward de Bono (1994) el establecer técnicas de

pensamiento es primordial para que no existan creencias, como las que establece Shöenfeld citado por Chavarría (IV CIEMAC, 3). Un detalle que observamos es que los estudiantes que no se encuentran dentro del área de estudio de las matemáticas, se rehusaron un poco a resolver los cuestionarios, al decirles que se relacionaban con éstas.

Conclusiones

Lo anterior nos lleva a afirmar que no simplemente los estudiantes de matemáticas adoptaron las creencias 1 y 2 establecidas por Shöenfeld sino también los de las demás áreas de estudio, y que no hubo diferencia significativa en el uso de la creatividad en los estudiantes de las muestras de los diferentes niveles; es por ello que es necesario que los estudiantes de todos los niveles educativos tengan una formación con bases creativas, con las que no sólo resuelvan problemas matemáticos, sino también problemas cotidianos.

Referencias

- Bono de, E. (1994) *La enseñanza directa del pensamiento en la educación y el método CoRT*. En: Maclure S. & Davies P. Primera edición. Aprender a pensar, pensar en aprender. Barcelona (España) p. 35-47.
- Chavarría J. & Alfaro C. IV CIEMAC.
- Rodríguez Estrada M. (1989) *Manual de la creatividad* segunda edición, novena reimpresión. Editorial Trillas. p. P 141.39-47,117-124
- Bliss, et al., (1983). *Qualitative datas. Analysis for educational research. A guide to uses of systematic networks*. Croom Helm, London.
- G.Polya, (1965). Como plantear y resolver problemas matemáticos. México, (Reimp.2008).p 215; p 17-22