

LA CALCULADORA DE CUATRO REGLAS: ALGUNAS REFLEXIONES DIDÁCTICAS SOBRE SU USO PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Oscar Andres Murillo¹, Divisay Gamboa Sinisterra², David Benitez³

Resumen

Esta es una propuesta, que pretende dar una reflexión sobre el uso responsable de la calculadora de cuatro reglas dentro del salón de clase en el marco de la resolución de problemas matemáticos, potencializando habilidades. Asimismo, vale la pena resaltar que este trabajo ha tomado autores como Polya, pionero en el campo relacionado con la resolución de problemas; Udina, autor que habla claramente sobre el uso de la calculadora dentro del aula de clase. Todos estos siendo parte del marco teórico de investigación.

Palabras clave: calculadora, resolución, problemas matemáticos, utilización, aula de clase

Abstract

This is a proposal, which aims to give a reflection on the responsible use of the calculator of four rules within the classroom in the framework of solving mathematical problems, potentiating skills. It is also worth noting that this work has taken authors such as Polya, a pioneer in the field related to problem solving; Udina, author who speaks clearly about the use of the calculator in the classroom. All these being part of the theoretical research framework.

Keywords: calculator, resolution, mathematical problems, use, classroom

1. INTRODUCCIÓN

Muchos estudios como muestra el documento denominado *Del diseño instruccional al diseño de aprendizaje con aplicación de las tecnologías* (Góngora y Martínez, 2012) las consecuencias de implementar tecnologías en el campo educativo resultan ser significativas, conllevando de igual forma a que los estudiantes muestren gran interés y motivación al momento de trabajar conceptos matemáticos dentro las aulas de clase con el uso de estas. Es importante tener presente que el implementar las TIC dentro del campo educativo matemático abre puertas ante los posibles conocimientos que se esperarían que muchos logren desarrollar con ayudas de estas, sin causar algún tipo de dependencia. No obstante, es claro decir que no

¹ Estudiante de la Licenciatura en Educación Básica Con Énfasis en Matemáticas; Universidad del Valle; Colombia; Oscar.andres.murillo@correounivalle.edu.co

² Estudiante de la Licenciatura en Educación Básica Con Énfasis en Matemáticas; Universidad del Valle; Colombia; Divisay.gamboa@correounivalle.edu.co

³ PhD. Educación matemática; Universidad del Valle Del Área de Educación Matemática; Colombia.

podemos dejar de lado el papel y el lápiz, ya que muchos de estos procesos trabajados en las aulas de clase terminan siendo al igual que las TIC un medio auxiliar que posibilita la buena comprensión e interiorización de los contenidos trabajados.

Considerando lo anterior, se puede decir que las calculadoras son un buen medio auxiliar de cálculo, que de una u otra manera estarán presentes dentro del aula de clases, puesto que los

estudiantes inevitablemente estarán expuestos a usarlas, puesto que estas hoy día han logrado ser parte de la vida cotidiana. Es por ello, que como docentes se debe intervenir de manera significativa y responsable sobre el uso de este medio auxiliar de cálculo para que los estudiantes no terminen dependiendo de esta, que sería en definitivamente lo que se espera que no suceda. De aquí surge el hecho del que muchos maestros impidan el uso de esta dentro del aula, sin considerar que el estudiante siempre tendrá una calculadora a su disposición ya sea en casa, bibliotecas o demás lugares que hagan parte de su cotidianidad.

Debido a ello hemos tenido en cuenta el uso de la calculadora de cuatro reglas como un medio auxiliar de cálculo tecnológico dentro del aula de clase para la resolución de problemas matemáticos, es por tal razón que el trabajo busca mostrar

¿Cómo el uso de la calculadora de cuatro reglas puede ayudar a potenciar las habilidades en los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos?

Además de analizar las estrategias que utilizan los estudiantes en el proceso de resolución de problemas matemáticos con apoyo de la calculadora de cuatro reglas.

2. MARCO DE INVESTIGACIÓN

2.1 Resolución de problemas

En esta sección se presentarán algunos elementos teóricos que servirán de base en la componente de resolución de problemas. Se analizará algunos trabajos que documentan la manera como se plantean y se resuelven problemas de matemáticas y se identificarán elementos clave en cada acercamiento teórico.

Bell (1978) define problema como “Para que una situación constituya un problema para una persona, debe estar enterada de la existencia de la situación, reconocer que debe ejecutar algún tipo de acción ante ella, desear o necesitar actuar, hacerlo y no estar capacitado, al menos en lo inmediato, para superar la situación”. Pero no es el único aspecto a destacar. También hay que caracterizar los "problemas" por oposición a los “ejercicios”.

2.2 Una discusión sobre la resolución de problemas de matemáticas.

A finales de los años 50 del siglo XX, la enseñanza de las matemáticas sufrió la influencia del movimiento denominado *aprendizaje significativo*. Ello dio lugar a una serie importante de reformas a la matemática escolar, estos movimientos vinculados al aprendizaje significativo fueron: *el movimiento mundial de las matemáticas modernas, el regreso a lo básico y la resolución de problemas*.

2.3 El movimiento de la resolución de problemas

Este movimiento surge a finales de la década de los 70 como rechazo a los movimientos anteriores de la matemática moderna y del regreso a lo básico. La mirada fue puesta de inmediato sobre los trabajos de G. Polya.

2.4 el trabajo de Pólya

Polya, documenta su experiencia como matemático y como profesor. En su trabajo hace una descripción de la manera como se resuelven los problemas matemáticos. Una primera característica que hay que señalar es que la estrategia utilizada para realizar tal descripción fue la observación, es decir, una reflexión sobre su experiencia personal como matemático. Creía que su propuesta era aplicable a la solución de problemas de cualquier tipo.

El autor deja ver el propósito de la lista: ayudar al alumno en forma efectiva y natural cuando esté resolviendo un problema. Polya reitera en que no se debe dejar solo al alumno mientras intenta resolver el problema. Tampoco se debe imponerle lo que se debe hacer. Con respecto al maestro su posición debe ser intermedia: hacer preguntas y sugerencias de modo que el estudiante progresivamente vaya adquiriendo buenos hábitos y desarrollando autonomía.

Polya considera la resolución de problemas como un proceso en el que se aplican las etapas siguientes: Comprender el problema, Trazar un plan, Ejecutar el plan, Visión retrospectiva.

A continuación, se hará una breve descripción sobre cada una de las etapas del proceso:

- a. **Comprender el problema.** En esta etapa inicial deben quedar claro los datos, las incógnitas y las condiciones del problema. Estos elementos deben ser encontrados cuando se respondan las preguntas: ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la condición? las respuestas a estas preguntas deben contribuir significativamente a la comprensión de los problemas que se tratan de resolver. Esta etapa inicial es considerada crucial para el éxito en las etapas futuras. Polya afirma: intentar resolver un problema sin entenderlo es algo tonto. Una vez que el resolutor entienda el problema, debe entrar en una fase de diseño del plan de solución.

- b. Trazar un plan.** Esta segunda etapa trata de captar las relaciones que existen entre los diversos elementos que componen el problema con el propósito de explorar posibles caminos de solución. En este proceso, puede resultar de mucha utilidad las estrategias heurísticas, éstas son estrategias generales que por sí mismas no garantizan éxito, pero resultan de bastante ayuda cuando se utilizan. Algunas estrategias que pueden ayudar a trazar un plan incluyen: considerar parte de la hipótesis, pensar en problemas conocidos, dividir un problema en subproblemas, formular el problema de forma diferente y usar diagramas para representar el problema en forma diferente. Las heurísticas son presentadas en forma de sugerencias y preguntas, éstas pueden ser utilizadas en el aula por estudiantes y maestros, simulando el monólogo que sostiene un matemático.
- c. Ejecutar el plan.** Una vez que se ha obtenido un plan es necesario materializarlo, es decir, realizar todas y cada una de las tareas pensadas en la fase anterior hasta obtener la solución.
- d. Visión retrospectiva.** Encontrar la solución no es el final del proceso. Una vez que el resolutor supone que ha encontrado la respuesta al problema que está atacando, se inicia un nuevo proceso que incluye: verificar los resultados, los razonamientos, explorar caminos más cortos y contundentes, así como aplicar el resultado obtenido en la solución de otro problema. La descripción del proceso de solución se pone en términos de un resolutor ideal y trata de describir conceptualmente las tareas “generales” que éste realiza al atravesar por cada una de las fases del proceso.

2.5 La Calculadora Y Sus Caracterizaciones

En este apartado se definirán los tipos de calculadoras que se encuentran en la actualidad, además de algunas funciones que se pueden realizar con el apoyo de este recurso, del mismo modo se definirá el tipo de calculadora que se utilizará como medio auxiliar de cálculo tecnológico para el objeto de investigación, todas estas definidas por el autor Frederic Udina I Abello, en su libro Aritmética Y Calculadoras (1992)

2.5.1 Calculadoras de 4 reglas

Se tratan de los modelos más sencillos, son aquellas calculadoras que suelen tener además de las cuatro reglas (sumar, restar, multiplicar, dividir). La raíz cuadrada y una memoria acumulativa.

Figura 1. Calculadora de cuatro reglas.

Fuente <https://es.dreamstime.com/stock-de-ilustraci%C3%B3n-calculadora-image49290402>



2.5.2 Calculadoras no jerárquicas

Este tipo de calculadora no tienen estructura operatoria, ni algebraica o notación lineal, en otras palabras, para realizar la operación $5 \times 4 + 7$ o $7 + 5 \times 4$ note que, que sus resultados son 27 o 48, siendo así que tocaría en una primera instancia introducir cada operación por separado para poder lograr el resultado deseado. (Udina, 1992).

2.5.3. Calculadoras jerárquicas

Por otro lado, las calculadoras jerárquicas normalmente de precio superior a las anteriores presentan jerarquía en las operaciones, la operación sumar y restar presentan jerarquía menor que las de multiplicar y dividir.

Ejemplo para efectuar una fracción del tipo $\frac{2 - 3}{4}$ con una calculadora jerárquica bastara con teclear $2 - 3 \div 4$, puesto que la tecla \div forzara que se efectuó la resta antes que la división, mientras que la calculadora que opera de forma no jerárquica habrá que teclear $2 - 3 = \div 4$ para conseguir el resultado deseado. A estas calculadoras jerárquicas se le llaman calculadoras con estructura operatoria algebraica. Operaciones realizadas con la calculadora

2.5.4. Operando constantes

Hoy día se puede ver que la mayoría de las calculadoras presentan un operador fijo, sin embargo para esto existen tres formas distintas: operando constante automático, operando constante por doble pulsación y operando constante por tecla especial.

2.5.5. Operando constante automática

En este caso la calculadora registra uno de los operandos y el tipo de operación de tal forma que cada vez que pulsamos =, se repite la operación sobre el número que se halla teclado en la calculadora; este tipo de operando es conocido como operando constante automático (ver tabla 1)

Tabla 1. Operador constante. Fuente: recuperado de: Aritmética y Calculadoras. Udina, F. (1992)

Teclado	Pantalla	Comentario
2×2	4	Primera operación
$5 =$	10	Vamos introduciendo
$12 =$	24	Operandos y con =
128.6	257.2	Obtenemos el operador $\times 2$

3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

Para nuestra metodología y análisis se realizó un trabajo de corte mixto, llamado así debido a que las fichas fueron analizadas desde el enfoque cualitativo y cuantitativo. Ya que desde lo cualitativo se estudiaron las posturas, reflexiones, consideraciones, creencias que tomaron los estudiantes al momento de desarrollar las respectivas fichas con el apoyo de la calculadora de cuatro reglas. Por otro lado, desde el enfoque cuantitativo se logra mostrar de forma global y en porcentajes los resultados obtenidos por parte de los estudiantes, ya que, según Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2006) este tipo de método posee varias ventajas como son: amplitud en los datos que serán recolectados, diversidad, profundidad, riqueza interpretativa y mayor sentido del entendimiento, además de poder usar la conversión de datos cualitativos en cuantitativos y viceversa.

Esta investigación conto con cinco fases, las cuales tienen como propósito diseñar y mostrar los instrumentos que permitirán dar solución a los objetivos planteados con anterioridad al momento de solucionar y analizar los problemas matemáticos desarrollados con el apoyo de la calculadora cuatro reglas. Estas fases fueron: DISEÑO, VALIDACION, USO DE LA TECNOLOGIA, RECOLECCION, ANALISIS.

3.1 Breve Análisis

En primera instancia cabe decir que para este segmento se consideraron los aportes de Polya en la resolución de problemas siendo un proceso en el que se evidenciaron las etapas siguientes:

3.1.1 Comprender el problema: en este sentido polya propone que esta es una etapa inicial donde deben quedar claro los datos, las incógnitas y las condiciones del problema. Considerando lo anterior y relacionado al trabajo abordado se reflexionó constantemente en que la actividad fuera clara para los estudiantes, es decir, que todos los estudiantes contemplaran el hecho sobre que debían hacer al momento de desarrollar las operaciones presentadas en la tabla, considerando que para el desarrollo de algunas de las operaciones si se necesitaban del apoyo de la calculadora como medio auxiliar de cálculo, mientras que en otras esta quedaba en un segundo plano.

3.1.2 Trazar un plan: En esta segunda etapa polya afirma que es una fase en donde se busca algún tipo de estrategia que puedan ayudar a trazar un plan incluyendo: considerar parte de la hipótesis, pensar en problemas conocidos, dividir un problema en subproblemas, formular el problema de forma diferente y usar diagramas para representar el problema de forma diferente.

Es pertinente decir que aproximadamente el 98% de los estudiantes recurrieron a utilizar los mismos procedimientos para desarrollar dicho problema, incluyendo los ejercicios con el apoyo de la calculadora de cuatro reglas como medio auxiliar de cálculo. En otras palabras, los estudiantes reestructuraron las operaciones presentadas en el problema, de tal forma que al segmentarlo pudieran desarrollar operaciones conocidas por ellos para dar solución al nuevo problema, cabe decir que para los estudiantes este tipo de actividad era totalmente nueva.

3.1.3 Ejecutar el plan: Polya muestra que esta es una fase en la que se ejecuta dicho plan. En este caso el plan fue abordado por los estudiantes y en definitiva les sirvió como puente para obtener los resultados esperados por parte de ellos.

3.1.4 Visión retrospectiva: en esta fase polya abarca conceptos particulares donde se asume que no solo se queda tal procedimiento en su verificación, sino en la profundización de lo trabajado. Para ello se tomaron algunos conceptos trabajados por Schoenfeld que son: *las estrategias cognitivas, estrategias metacognitivas, recursos, y sistemas de creencias.*

Iniciando con las *estrategias cognitivas*, su papel principal fue tomado por la *heurística*, donde los estudiantes recurrieron a utilizar diversas técnicas para comprender el problema, una de ellas se evidencio cuando los estudiantes segmentaron los problemas propuestos enunciando el problema de forma diferente para poder llegar al desarrollo del mismo.

En cuanto a las *estrategias metacognitivas*, no se tuvo un resultado esperado, ya que solo el 6.89% de los estudiantes verificaron sus respuestas tanto las operaciones realizadas por ellos mismos, como las operaciones desarrolladas con el apoyo de la calculadora de cuatro reglas. Por consiguiente, un 55,17% de los estudiantes se percataron que sus resultados debían ser iguales al tratarse de mismas operaciones, pero fue al momento de utilizar los recursos, que se logró evidenciar un resultado poco favorable en sentido que muchos no tenían claro los conceptos y definiciones acerca de la jerarquía de las operaciones.

4. CONCLUSIÓN

No se trata de pensar que la calculadora de cuatro reglas sea el remedio para solucionar todas las dificultades que se presentan en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas; se trata más bien de abrirles un espacio en el cual estas herramientas puedan mostrar, en igualdad de condiciones frente a los demás elementos tradicionales de la clase, su potencialidad y debilidades.

5. REFERENCIAS

- Benítez, D. (1998). *La importancia que tiene percibir la estructura superficial o profunda en el proceso de solución*. Tesis de Maestría. Departamento de matemática Educativa. CINVESTAV-I.P.N, México.
- Góngora Parra, Y., & Martínez Leyet, O. (2012). Del diseño instruccional al diseño de aprendizaje con aplicación de las tecnologías. *Education In The Knowledge Society (EKS)*, 13(3), 342-360. Recuperado de <http://revistas.usal.es/index.php/revistatesi/article/view/9144> Peitgen et al. (1992). *Fractals for the Classroom*, vol. 1 (Introducción de B. Mandelbrot).
- Polya, G. (1947) *How to solve it*. Princeton: Princeton University Press.
- Santos T., L. M. (1992). *La resolución de problemas: El trabajo de Alan Schoenfeld: Una propuesta a considerar en el aprendizaje de las matemáticas*. *Educación matemática*, 2(2), (pp. 16-24).

Santos T., L. M. (1997). *Principios y métodos de la resolución de problemas en el aprendizaje de las*

Udina, F.A (1992). *Aritmética y calculadoras: La calculadora como instrumento didáctico*. Madrid: Síntesis.