Vinto, Cochabamba
Universidad Adventista de Bolivia
Del 25 al 26 de octubre de 2021

GeoGebra como herramienta tecnológica para desarrollar el razonamiento numérico

GeoGebra as a technological tool to develop numerical reasoning

Roxana Auccahuallpa Fernandez
Universidad Nacional de Educación
roxaaf@gmail.com, roxana.auccahuallpa@unae.edu.ec

Resumen

El uso de la herramienta tecnológica GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas ha traído consigo resultados importantes en el desarrollo del razonamiento numérico, espacial, geométrico de acuerdo a las potencialidades que presenta el software. En el caso particular del razonamiento numérico o pensamiento lógico matemático, GeoGebra tiene 5 vistas, entre ellas, la vista CAS, la cual permite hacer cómputos, cálculos, comprobaciones y demostraciones y con ello desarrollar el razonamiento numérico en los estudiantes. Asu vez, GeoGebra permite estimular y desarrollar la creatividad de los alumnos, al permitirle descubrir y construir los conocimientos.
En este trabajo se ilustra cómo utilizar esta herramienta tecnológica para desarrollar el razonamiento numérico en los estudiantes a través de las potencialidades de GeoGebra y garantizar en la educación matemática el aporte del uso de la herramienta.

Palabras clave: GeoGebra, razonamiento numérico, estudiantes, docentes.

Abstract

The use of the GeoGebra technological tool in the teaching and learning of mathematics has brought with it important results in the development of numerical, spatial and geometric reasoning according to the potentialities of the software. In the particular case of numerical reasoning or mathematical logical thinking, GeoGebra has 5 views, among them, the CAS view, which allows computations, calculations, checks and demonstrations to be carried out and thereby develop numerical reasoning in students. At the same time, GeoGebra allows students to stimulate and develop creativity, by allowing them to discover and build knowledge.
This work illustrates how to use this technological tool to develop numerical reasoning in students through the potential of GeoGebra and guarantee the contribution of the use of the tool in mathematics education.

Keywords: GeoGebra, number reasoning, students, teachers.

Introducción.

La educación del siglo XXI trajo consigo integrar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas las herramientas tecnológicas de comunicación (Tics). Más aun, la educación cambio de una modalidad presencial a una virtual debido a la pandemia del covid-19. Una pregunta que frecuentemente debieran hacerse los docentes de matemáticas es ¿qué deben aprender mis estudiantes? ¿Por qué deben desarrollar el razonamiento numérico en los estudiantes? La naturaleza de esta pregunta, no hay respuesta única ni trivial, dependería en todo caso, de varios factores, entre ellos, lo que el profesor considera ¿qué son las matemáticas y porque es importante el razonamiento numérico? En este sentido, es pertinente que los docentes sean conscientes de lo importante que resulta incorporar herramientas y recursos digitales en su práctica docente, ya que el uso sistemático de éstos puede favorecer en el desarrollo del razonamiento numérico, geométrico y espacial.

Por ello, reflexionar sobre el concepto de razonamiento numérico en la práctica educativa, es necesario para promover el desarrollo cognitivo de los estudiantes. Esto es, GeoGebra, al ser un software gratuito y dinámico permitió que muchos docentes hicieran uso de sus aplicaciones que tiene en ww.geogebra.org. Las posibilidades del programa GeoGebra nos han permitido generar distintas dinámicas de trabajo, de modo que, en este artículo, voy a destacar el uso de la herramienta de GeoGebra para desarrollar el razonamiento matemático en los estudiantes. A través de la vista de algebra y CAS que ofrece GeoGebra, podemos realizar actividades que provoquen el razonamiento numérico. Estas dinámicas buscan cambiar de un modelo tradicional de la enseñanza matemática, que se centra en tres pasos: se enfrenta al alumnado con los conceptos, se pasa a realizar algunos ejemplos resueltos, y se inicia la resolución de un listado repetitivo de ejercicios similares. Este modelo ha sido cuestionado por distintas teorías pedagógicas (Godino, 1991) a un modelo de enseñanza contextualizado.

El propósito de esta ponencia es visualizar a través de actividades como GeoGebra es una herramienta tecnológica para desarrollar el razonamiento numérico en los estudiantes.

Razonamiento numérico

Hablar de razonamiento numérico podemos relacionarlo a otras palabras como pensamiento numérico, pensamiento matemático, razonamiento lógico, entre otros. Por su parte, Posada et al. (2005) señalan que este razonamiento se concibe como la comprensión que tiene una persona sobre los números y las operaciones que realiza en un contexto determinado; junto con la habilidad y la inclinación a usar dicha comprensión en formas flexibles, para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles en la relación que establece con su entorno. En general, estos están relacionado a la resolución de problemas, en la cual, plantear conjeturas por medio de la identificación de patrones.

Desde las ideas de Rico (1995), el razonamiento numérico se desarrolla a partir establecer relaciones entre números, reconocer y utilizar patrones y proporcionar una generalización a la estructura común que tienen los términos de una secuencia. En este sentido, Auccahuallpa (2020) señala que el pensamiento numérico en la educación matemática es la capacidad de hacer cómputos con fluidez, de hacer estimados y juicios sin

el uso de algoritmos y cálculos complejos. No obstante, la NCTM de Estados Unidos ha identificado el razonamiento numérico como un área de desarrollo cognitivo matemático que sirve para el desarrollo de los altos niveles de pensamiento matemático que se espera de los estudiantes. Por ejemplo, para los investigadores Montaña, et. al. (2016), un docente que pretenda desarrollar el razonamiento numérico, puede hacer uso de objetos (reales o simbólicos) propios del contexto, costumbres, representaciones elaboradas desde su cultura, así como los artefactos interactivos (virtuales) con los que interactúa cotidianamente.

Así, la herramienta tecnológica GeoGebra, al ser un software gratuito integra elementos fundamentales para el reconocimiento y el establecimiento de patrones numéricos a partir de la experimentación en su vista CAS y Algebra. Nos preguntamos como docentes y educadores de matemáticas,

¿Cómo desarrollar el pensamiento numérico en la vista CAS de GeoGebra?

Reconocemos que GeoGebra incorpora potentes herramientas de cálculo algebraico, cálculo simbólico, graficación en dos y tres dimensiones, en particular CAS (Computer Algebra System) trabaja de manera eficaz para la comprobación de postulados numéricos y realizar cálculos simbólicos. La entrega directa a CAS consiste en un conjunto de celdas con una línea de entrada en la parte superior, que presentan la salida en la parte inferior.

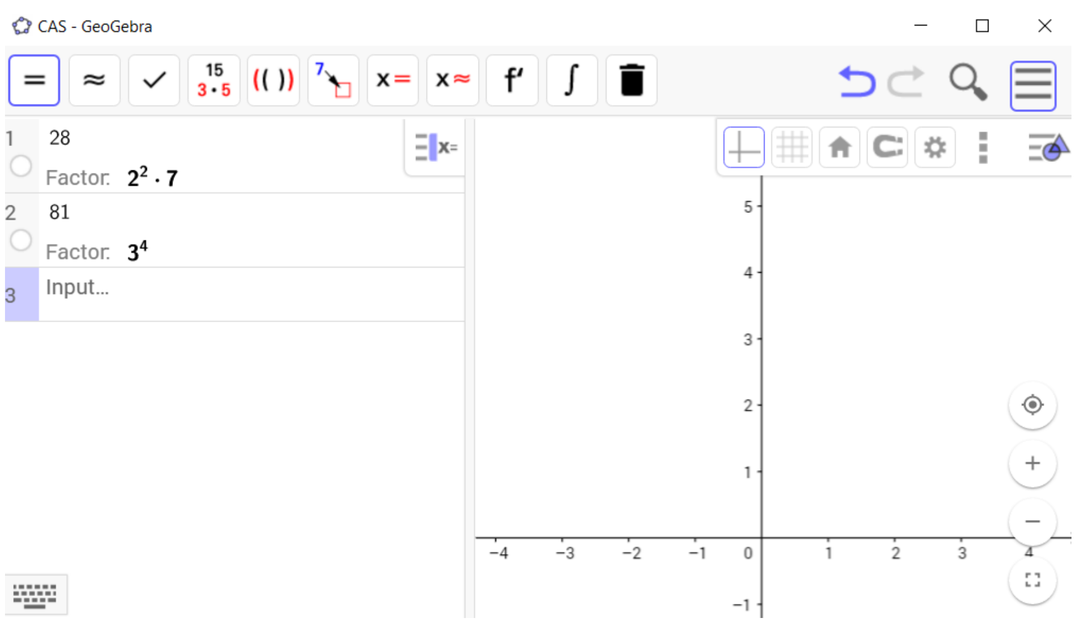

Figura 1. Fuente propia. Vista CAS

Actividades

Actividad 1. Aprendiendo matemáticas por/para ellos

Resolvemos lo siguiente:

$$37 \times 3 =$$

$$37 \times 6 =$$

$$\_\_ \times \_\_ =$$

El objetivo de la actividad es que los niños piensen y aprendan matemáticas por/para ellos mismos a través del cuestionamiento.

Las preguntas que se realizan a los estudiantes:

- ¿Con qué les gustaría llenar los espacios en blanco?
- ¿Ven algo inusual o misterioso?

Aunque los estudiantes estén teniendo dificultades con los cálculos de la multiplicación, haciendo uso de GeoGebra pueden encontrar una manera más rápida de hacer los cálculos, para luego reconocer la belleza de la matemática de los patrones numéricos. Con ello, los estudiantes son capaces de encontrar hermosos los patrones porque saben como reconocerlos por ellos mismos a través de experimentar en el software de GeoGebra. (Ver figura 1)

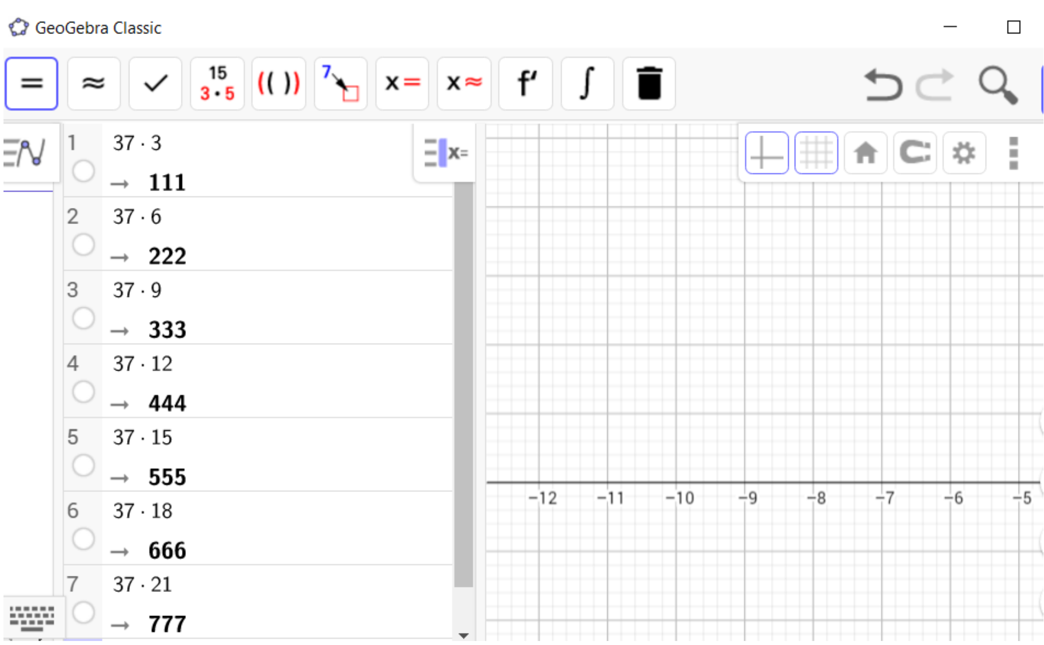

Figura 2. Fuente propia. Patrones matemáticos.

Observando la figura 2, los estudiantes podrían ir desarrollando cómo se consigue estos valores. Algunos refieren a que se puede adicionar +111 cada vez que se le pide la operación. Posterior a ello, podrán entender la proporcionalidad existente en la multiplicación del numero $37 \times$ ____ $=$ ___ y el resultado de manera general. Así, la importancia del problema se profundiza en 'siempre que el multiplicador aumente en 3, la respuesta aumenta en 111'. Si seguimos experimentando con GeoGebra lograremos ver que esto funciona solo hasta la operación de $37 \times 27 = 999$.

- ¿Hasta cuándo podré realizar la operación del número 37?

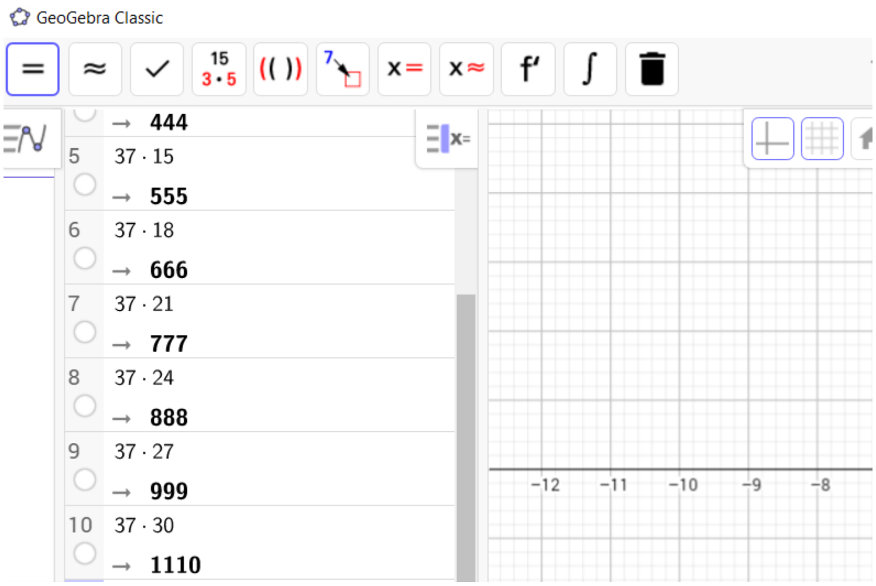

Figura 3. Fuente propia. El patrón funciona hasta 37 x 27.

Actividad 2. Diversidad de soluciones

El objetivo de la actividad 3 es determinar diversas soluciones a partir de observar las figuras construidas.

Encontremos las áreas:

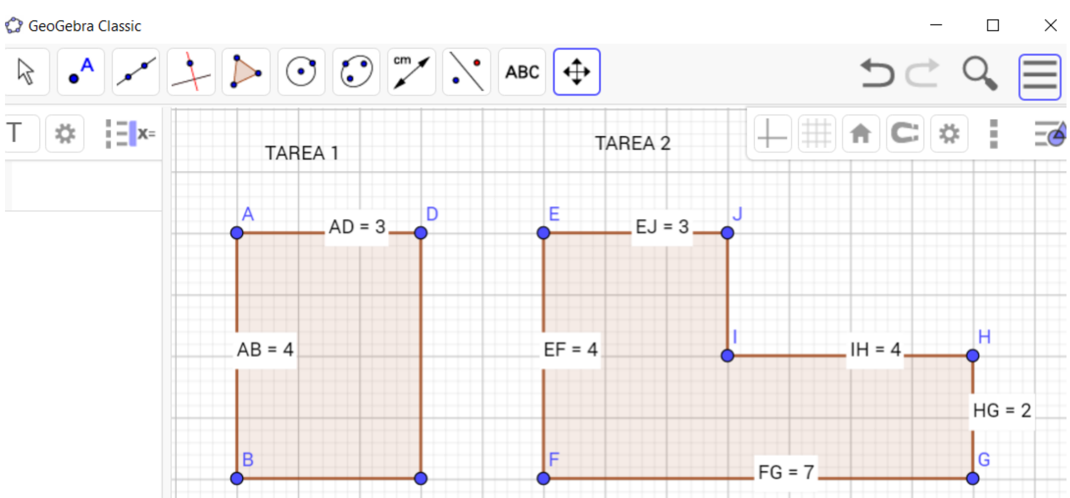

Figura 3. Fuente propia. Áreas de figuras.

Cuando los estudiantes saben la fórmula de área de un rectángulo podrán resolverlo la tarea 1. Sin embargo, para resolver la tarea 2, surgirán diversas maneras de determinar el área de la figura.

Para la tarea 2, los estudiantes reconocen que deben encontrar el área de la figura, pero que no es rectángulo. Por ello, los estudiantes pueden intentar resolver de diferentes maneras como:

- Contar los cuadrados dentro de la figura.
- Separar la figura en dos figuras y determinar el área.

Al respecto, en GeoGebra se puede determinar utilizando la opción área.

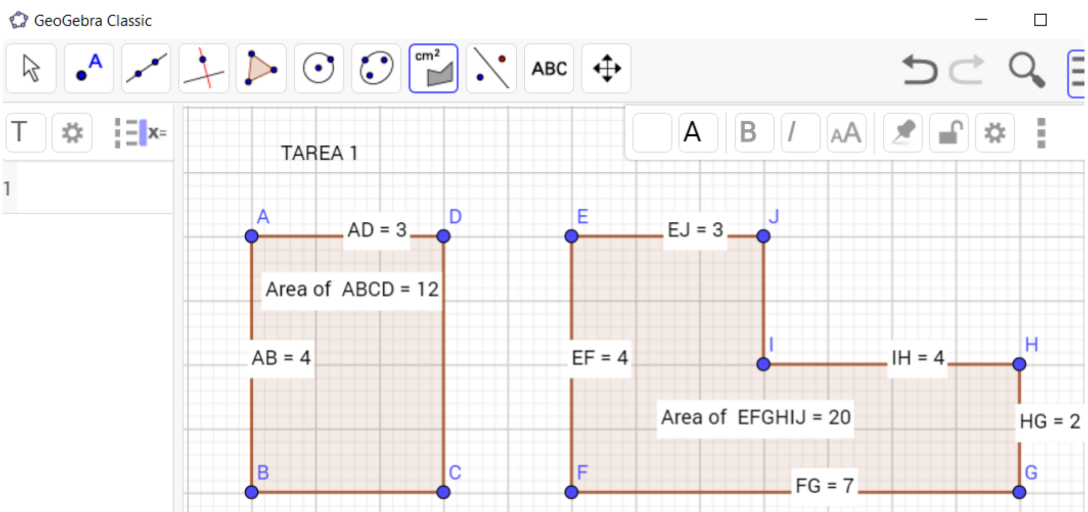

Figura 3. Fuente propia. Resolución de Áreas de figuras

Los estudiantes pueden corroborar su solución con la solución de GeoGebra.

Actividad 3. Regla de tres directa e inversa

La regla de tres directa e inversa en las matemáticas parece ser una regla de proporcionalidad, la cual no es fácilmente comprendida por los estudiantes cuando se enfrentan a situaciones de la vida cotidiana. Por ello, se busca que el estudiante identifique si la regla de proporcionalidad es directa o inversa de acuerdo a la situación del problema y luego introducir en la vista CAS la proporción para su resolución.

Resolvamos el siguiente problema:

El pasaje de bus de Cuenca a Guayaquil cuesta 8.25$ por persona. Sin embargo, si un bus puede llevar 60 pasajeros se renta completo, esta tarifa se puede reducir en un 10% por persona. ¿Cuántas personas sería necesario llevar para que sea un mejor trato rentar todo el bus?

Para resolver el problema, los estudiantes deberán considerar los datos que tiene el problema.

Cuando el bus es rentado por completo.

Pasaje de una persona: $0.9 \times 8.25 = 7.67\ \$$

Pasaje 60 personas: $60 \times 7.67 = 460.2\ \$$

Con pasajes individuales, el numero de personas que se puede llevar es:

$$460.2 \div 8.25 = 55.78 \approx 56\ personas$$

Por lo tanto, seria mas barato rentar todo el bus si mas de 56 personas viajan.

Finalmente, para la resolución de este tipo de problemas, los estudiantes deben ser capaces de identificar ¿Qué números necesitan ser usados?, ¿Cuáles son las operaciones que necesitan?

Conclusiones

Para desarrollar el razonamiento numérico en los estudiantes, Masami y Katagiri (2012) explica la importancia de desarrollar la actitud matemática que sirve como fuerza impulsora del pensamiento matemático, dado que esto es posible solo cuando los estudiantes les gusta pensar por ellos mismos.

Por ello, para entender y desarrollar el razonamiento numérico usualmente necesitamos transitar entre la representación y la explicación para representar las ideas matemáticas significativas y en forma visual. Por lo tanto, el papel que juegan los profesores y el currículo es fundamental para el desarrollo del razonamiento numérico al presentar tareas secuencialmente y generalizar las ideas

Referencias

Auccahuallpa, R. (2020). GeoGebra y el pensamiento numérico. I Jornada Boliviana de GeoGebra.

Masami, I. y Katagiri, S. (2012). *Pensamiento matemático. Cómo desarrollarlo en la sala de clases*. Centro de investigación avanzada. Chile

Montaña, A. Y., Pérez, A. y Torres, N. Y. (2016). Aproximaciones teóricas sobre el pensamiento numérico en educación primaria. *Educación y Ciencia*, *19*, 107-125.

Rico, L. (1995) Conocimiento Numérico y Formación del Profesorado. Granada: Universidad de Granada.

Rico, L. (1996). Pensamiento numérico. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/278004432_Pensamiento_numerico