Latin American Journal of Education,
Technology and Science

Article

Errores comunes en la resolución de problemas de área y perímetro en estudiantes de primaria

Common errors in solving area and perimeter problems in primary school students

Citation: Martínez-García, M. (2024). Common errors in solving area and perimeter problems in primary school students. Latin American Journal of Education, Technology and Science. Vol. 1.

Received: December 4, 2024
Accepted: March 5, 2024
Published: March 18, 2024

María del Carmen Martínez García [1]*
[1] Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
Correspondence author: karmen_belyn@hotmail.com

Resumen: Un error es necesario para poder generar un nuevo aprendizaje que permita al estudiante enfrentarse a nuevas tareas matemáticas. Los errores cometidos por los estudiantes brindan una oportunidad para el desarrollo de nuevas estrategias de enseñanza y de aprendizaje. Por ese motivo la siguiente investigación identifica y analiza los errores más comunes en estudiantes de un grupo de 6° grado de primaria al resolver los ítems del examen Planea 2016 para el tema de área y perímetro. Para lograrlo se utilizó un enfoque metodológico mixto mediante la aplicación del instrumento y la interpretación de los errores. Los resultados apuntan a que uno de los errores más frecuentes es el error en el cálculo de las operaciones; específicamente aquellos que tienen que ver con el uso del punto decimal o de posición. Otro error ahora de corte conceptual es el confundir las magnitudes de área y perímetro.

Palabras clave: PLANEA, clasificación, operaciones, geometría

Abstract.: An error is necessary to be able to generate new learning that allows the student to face new mathematical tasks. The mistakes made by students provide an opportunity for the development of new teaching and learning strategies. For this reason, the following research identifies and analyzes the most common errors in students of a group of 6th grade of Primary when solving the items of the 2016 Plan exam for the subject area and perimeter. To achieve this, a mixed methodological approach was used by applying the instrument and interpreting the errors. The results suggest that one of the most frequent errors is the error in the calculation of operations; specifically, those that have to do with the use of the decimal point or position. Another error now of conceptual cut is to confuse the magnitudes of area and perimeter.

Keywords: PLANEA, classification, operations, geometry

1 Introducción

Las dificultades y los errores en el aprendizaje de las Matemáticas han sido y son hoy un foco de estudio e investigación importante en Educación Matemática, pues ha permitido tener nuevos conocimientos. Sin embargo, es necesario continuar investigando (Socas, 2011). Algunos avances sobre este tema se presentan en Radatz (1979) citado por Franchi y Hernández de Rincón (2003) donde se realiza una clasificación de los errores estableciendo cinco categorías generales.

En la Matemática Educativa hay diferentes contenidos, el contenido específico que se busca, es la comprensión de los errores en el área geometría, pues la geometría es considerada una herramienta que permite comprender, describir e interactuar con el espacio en el que se interactúa, actualmente no se le da la importancia necesaria dentro del contenido curricular (ICME, 1998; citado en Blanco y Barrantes, 2003). En este mismo sentido, en Castillo, Segovia, Castro y Molina (2012), se realiza una clasificación de los errores intrínsecos y extrínsecos; aunque para poder lograrlo utilizaron los resultados expuestos en Castillo, Segovia, Castro y Molina (2011). El interés de estas investigaciones como menciona Bocco y Canter (2010) es porque conocer los errores, permite un proceso de reestructuración de los esquemas mentales de los estudiantes para que, de esta forma puedan lograr la comprensión del tema.

En esta investigación se propone como contenido específico la comprensión de los errores en el área de la geometría. Esto dado que la geometría es considerada una herramienta que permite comprender, describir e interactuar con el espacio en el que vivimos (ICME, 1998; citado en Blanco y Barrantes, 2003).

En México existe el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) como organismo autónomo que evalúa a la educación del nivel básico y medio superior. Esto por medio de la aplicación de un conjunto de pruebas que evalúa, entre otras cosas, los conocimientos obligatorios en las áreas de español y matemáticas en el sector público y privado. Lo anterior, con la finalidad de complementar las actividades de evaluación que el docente realiza en el aula y así obtener un diagnóstico del aprendizaje y favorecer el mejoramiento de su práctica pedagógica. Por lo anterior, el estudiar los errores más comunes por parte de los estudiantes en los ítems del examen Plan Nacional de Evaluación del Aprendizaje (PLANEA) 2016 es importante pues permite un análisis para una mejor planificación en el contenido curricular, en especial en el área de geometría. En este sentido, un docente puede emplear la información que brinda el análisis de los errores como una fuente de aprendizaje que depende del tipo de error que manifieste el estudiante. Por ello es imprescindible conocer la naturaleza de los errores que comenten los alumnos en esta área (Franchi y Hernández de Rincón, 2003).

Así, se propone como pregunta de investigación ¿Cuáles podrían ser los errores más comunes en estudiantes de un grupo de 6° grado de Primaria al resolver los ítems del examen Planea 2016 para el tema de área y perímetro? Según los resultados de la investigación en Matemática Educativa, se considera que los errores más frecuentes que comenten los estudiantes serian: el error de cálculo en las operaciones, uso de procedimientos de cálculo incorrectos y error por propagación de la longitud a la superficie (Castillo, Segovia, Castro y Molina, 2012).

Para poder contestar la pregunta que guio la investigación y contrastarla con la hipótesis planteada se propuso como objetivo general, clasificar los errores más comunes de los estudiantes de 6° grado de la Primaria Narciso Mendoza al resolver los ítems del examen Planea 2016 para el tema de área y perímetro. Para lograrlo se propone el siguiente marco conceptual.

2. Materiales y Métodos

Marco conceptual

Para comprender que es un error se mencionan algunas definiciones. De acuerdo a Brousseau (1997) citado en Franchi y Hernández de Rincón (2003) un error no es solo un efecto de la ignorancia, sino que puede surgir como resultado de un conocimiento anterior, que tenía su éxito, pero que ahora es inadaptado. Para Rico (1995) un error es una posibilidad permanente de adquisición y consolidación del conocimiento que emplean las personas o los colectivos.

Socas (1997) propone que un error es considerado como la adquisición de un esquema cognitivo inadecuado y no solo como la consecuencia de la falta específica del conocimiento o un despiste. De acuerdo a lo anterior, un error es necesario para poder generar un nuevo aprendizaje que le permita al estudiante enfrentarse a nuevas tareas matemáticas. Brousseau (2001), Socas (1997), Movshovitz (1987), Radatz (1979), Rico (1997) y Astolfi (2000) son autores reconocidos en la tipología de los errores, cada uno de ellos proponen clasificaciones para el análisis de errores. Estas clasificaciones han sido utilizadas en investigaciones como Bocco y Canter (2010), Franchi y Hernández de Rincón, (2003); sin embargo, la gran mayoría se centran en errores relacionados con temas del álgebra. Por esta razón, se consideró apropiada una clasificación específica para el área de la geometría.

La clasificación que se utiliza para esta investigación es la de Castillo et al. (2012) donde se menciona que existen errores que son intrínsecos y extrínsecos en la resolución de tareas para el tema de superficie y longitud. Los errores intrínsecos están relacionados con el contenido específico de la estimación y los extrínsecos se relacionan con el conocimiento adquirido por los alumnos fuera de la estimación. Dado que los ítems de PLANEA se centran en la obtención de resultados exactos, aquí se consideraron los errores extrínsecos que se enuncian a continuación:

E1. Error de cálculo en las operaciones

E2. Error de percepción de la magnitud es cuando el estudiante al resolver una tarea, en su argumentación pone de manifiesto que está confundiendo una magnitud con otra.

E3. Error de significado de términos propios de la magnitud, el estudiante utiliza inadecuadamente o confunde algún término relacionado con la magnitud que está estimando.

E4. Ausencia de unidades de medida esto sucede cuando el estudiante expresa como resultado de una medida o estimación un valor numérico sin revelar a qué unidad de medida se refiere.

E5. Empleo de unidades de medida no adecuadas, este tipo de error es considerado cuando expresa la medida de una determinada cantidad de magnitud utilizando unidades de medida propias de otra magnitud.

E6. Error de conversión de unidades de medida, cuando el estudiante transforma la medida de una determinada cantidad de magnitud de una unidad de medida a otra, múltiplo o divisor de la anterior, y no realiza correctamente la conversión. (Castillo, et al. 2012, p. 70)

Metodología

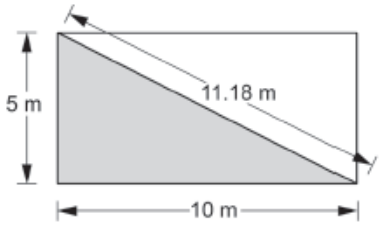
La investigación es del tipo descriptiva porque busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Específicamente se busca identificar los errores con mayor incidencia, pero para ello será necesario interpretar las respuestas de los estudiantes para poder identificar a la categoría que corresponde. Por tal motivo, su enfoque es mixto, esto quiere decir, cuantitativa y cualitativa que es la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y no numérica, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías (Hernández, Fernández, y Baptista, 2010). Para llegar al objetivo propuesto, se realizó un análisis de los ítems de la prueba PLANEA 2016 de los cuales fueron seleccionados los ítems relacionados con el área de geometría para después ubicar específicamente los que se relacionan con el área y perímetro.

Los ítems que se seleccionaron de la prueba PLANEA 2016 fue el ítem 1, 26 y 33 que están relacionados con el área y perímetro. La forma en la que se les presentaron a los estudiantes fue sin opción múltiple. Esto pues se buscaba que los estudiantes desarrollaran procedimientos que permitieran la ubicación del error en alguna de las categorías utilizadas en el marco conceptual.

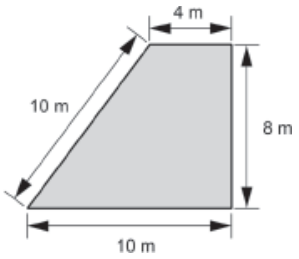
A continuación, se presentan los ítems que conforman el instrumento aplicado a los estudiantes de un grupo de 6º de Primaria de una escuela urbana de la ciudad de Zacatecas.

Instrumento de diagnóstico para el aprendizaje de área y perímetro

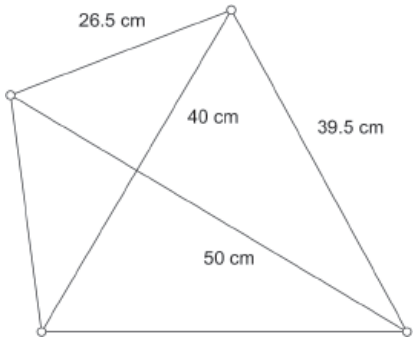
1. Pablo pintó una pared con pintura blanca y gris. ¿Cuánto mide el área que pintó de gris?



2. Roberto quiere pintar un techo como el del dibujo, ¿cuántos metros cuadrados tendrá que pintar?



3. Juan construye un papalote como este:



¿Cuántos centímetros de cinta necesita para adornar el contorno del papalote?

Los participantes fueron 26 estudiantes de un grupo de sexto grado de la Primaria Urbana Narciso Mendoza; de los cuales son 14 niñas y 12 niños con una edad que oscila entre los 11 y 12 años. El instrumento fue aplicado en una sola emisión como parte de sus actividades de clase.

3 Resultados y Análisis

A partir de los resultados se presenta el Gráfico 1.

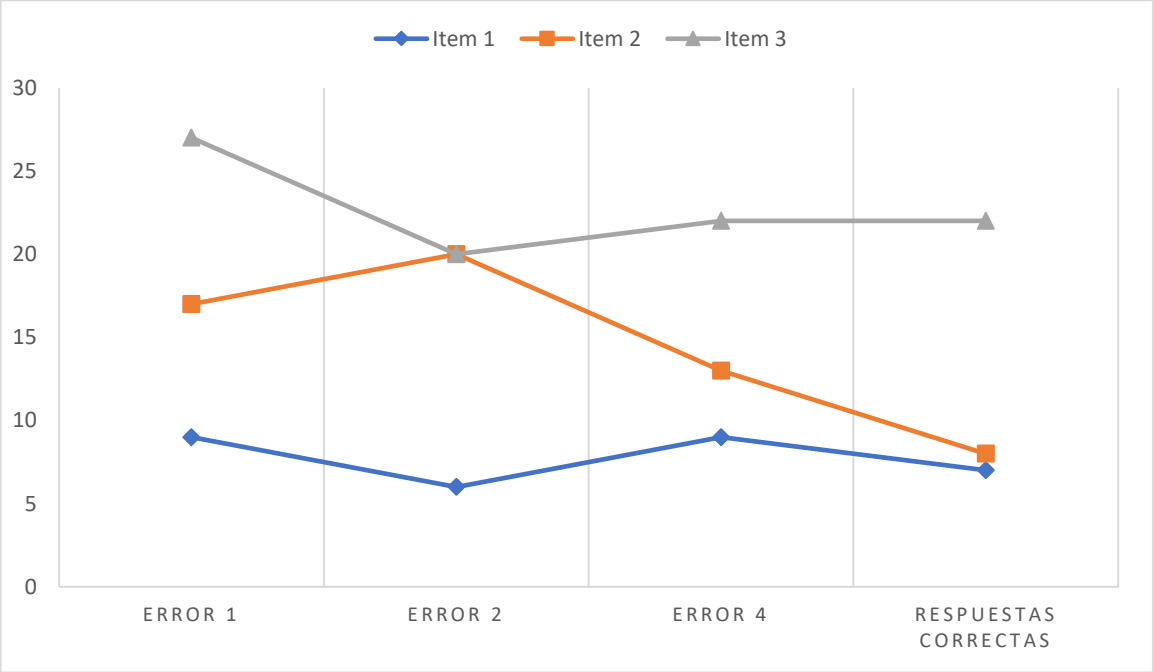


Gráfico 1. Errores frecuentes en las respuestas del grupo de 6º grado de primaria

Las respuestas de los estudiantes permiten identificar que los errores con mayor frecuencia de aparición de acuerdo a la clasificación de Castillo et al. (2012) son los tipificados en el Error E1. El cual corresponde a un error de cálculo en las operaciones.

Véase la Figura 1 donde se evidencia el Error E1 ocurrido para el estudiante 18.

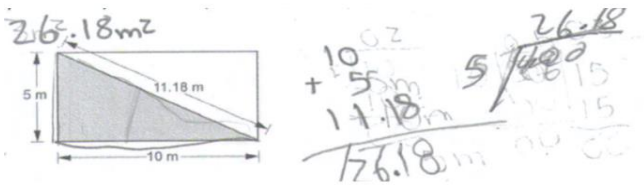


Figura 1. Error E1 del estudiante 18

En el ítem 1 y 3 es donde se identifica más este error. Se muestra que existen diferentes errores en relación a los errores dentro de las operaciones; los que se identificaron en esta investigación fueron conflicto con la utilización de los decimales en el uso de la suma y la multiplicación, como se muestra en la Figura 2.

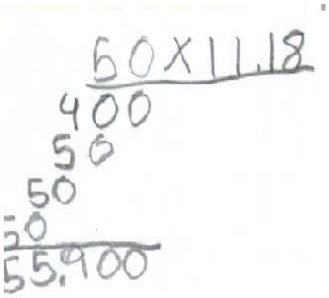


Figura 2. Conflicto al multiplicar con decimales del estudiante 4

Igual se logró observar que existe un conflicto en el posicionamiento de los números en el momento de realizar una suma. Véase la Figura 3 donde se evidencia el posicionamiento incorrecto de los números al sumar evidenciado por el estudiante 4.

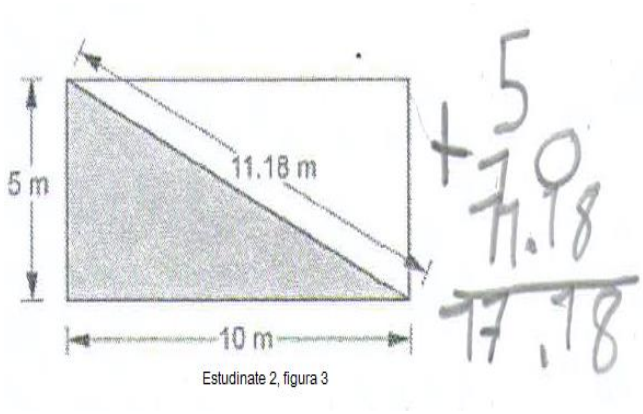


Figura 3. Posicionamiento incorrecto del estudiante 4

El Error E2 corresponde a un error de percepción de la magnitud; es decir, confunden una magnitud por otra, en este caso el área por perímetro. En este caso, el 90% de los estudiantes lo que hicieron fue obtener el perímetro de la figura solicitada, cuando lo que se les requería era obtener el área, véase Figura 4.

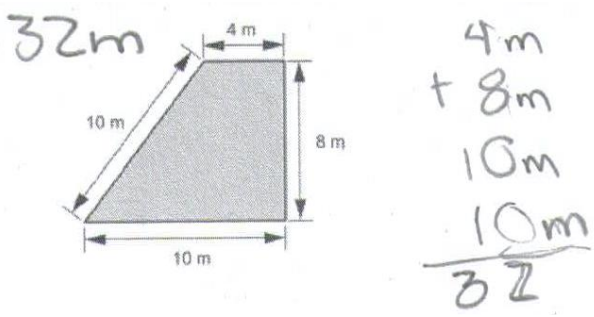


Figura 4. Error E2 del estudiante 18

Otro error que estuvo presente en las respuestas de los estudiantes fue omitir la unidad de medida correspondiente al área o el perímetro, éste se encuentra clasificado en el Error E4 que enuncia la ausencia de unidades de medida, Véase la Figura 5.

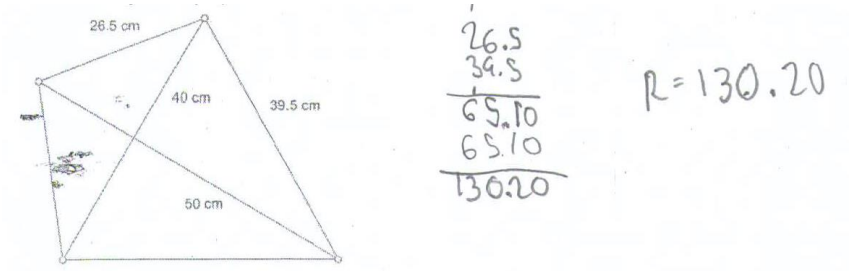


Figura 5. Error E4 del estudiante 15

4. Conclusiones

De acuerdo con los resultados y el análisis se propone que los estudiantes tienen un conocimiento conceptual y procedimental en relación al perímetro; sin embargo, esto no ocurre para el tema de área. El error con mayor aparición es el clasificado como Error E1 que corresponde a errores en los cálculos en las operaciones.

Aquí se logró identificar que es el uso de la posición en la suma y del punto decimal donde existen dificultades de aprendizaje. Otro error fue la falta de uso de unidades de medida, esto se puede interpretar de cierta manera como una ausencia de sentido entre el resultado y el contexto no matemático del problema. Se considera que es necesario seguir investigando dentro de esta línea de conocimiento pues conocer los errores frecuentes que cometen los estudiantes al contestar los ítems relacionados con área y perímetro de la prueba PLANEA, permite tener un conocimiento para desarrollar estrategias de enseñanza y aprendizaje que los docentes puedan llevar a su aula. De igual forma sería interesante analizar la forma en la que PLANEA presenta los ejercicios a resolver. PLANEA utiliza ítems con respuestas múltiple e imágenes con datos de medidas en el caso de los ítems relacionados con el tema de perímetro y área, en esta investigación se omitieron el uso de respuesta múltiple. Sin embargo, los datos proporcionados por las imágenes se utilizaron sin ninguna modificación y se observó que a los estudiantes les causo conflicto el tener acceso a datos que no eran necesarios para obtener lo solicitado. Por esta razón se espera continuar con esta investigación utilizando los resultados obtenidos para mejorar el instrumento y volver a aplicar complementando ahora con el uso de entrevistas semiestructuradas.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Referencias

1. Bocco, M. y Canter, C. (2010). Errores en geometría: clasificación e incidencia en un curso preuniversitario. Revista Iberoamericana de educación, 53(2). Recuperado de la base de datos Dialnet.
2. Blanco, L y Barrantes, M. (2003). Concepciones de los estudiantes para maestro en España sobre la geometría escolar y su aprendizaje. Revista iberoamericana de investigación en matemática educativa, 6(2)107-132. Recuperado de la base de datos Redalyc
3. Castillo, J., Segovia, I., Castro, E. y Molina, M. (2011). Estudio sobre la Estimación de Cantidades Continuas: Longitud y Superficie. En J. L. Lupiáñez, M. C. Cañadas, M. Molina, M. Palarea, y A. Maz (Eds.), Investigaciones en Pensamiento Numérico y Algebraico e Historia de la Matemática y Educación Matemática (pp. 165-172). Granada: Dpto. Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada. Recuperado de http://funes.uniandes.edu.co/2048/1/CastilloSegoviaCastroMolina2011.pdf
4. Castillo, J., Segovia, I., Castro, E. y Molina, M. (2012). Categorización de errores en la estimación de cantidades de longitud y superficie. En D. Arnau, J. L. Lupiáñez, y A. Maz (Eds.), Investigaciones en Pensamiento Numérico y Algebraico e Historia de la Matemática y Educación Matemática, (63-74). Valencia: Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Valencia y SEIEM. Recuperado de http://funes.uniandes.edu.co/2046/1/castilloetal2012.pdf
5. Franchi, L y Hernández de Rincón, A. (2003). Tipología de errores en el área de la geometría plana. Educare, 8 (24)63-71. Recuperado de la base de datos Redalyc.
6. Gutiérrez Rodríguez, A. y Pastor, A. (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de la geometría en primaria y secundaria. Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología, (32)55-70. Recuperado de la base de datos Dialnet
7. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. P. (2010). Metodología de la investigación 5ed. México: Mc Graw Hill. Recuperado de https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf
8. Kothari, C. R. (2004). Research Methodology. Methods and Thechniques. New Delhi: New Age International Publishers
9. Rico, L. (1995). Errores y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas en Kilpatrick, J., Rico, L., Gómez, P. (Ed). Educación Matemática. Errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de Problemas. Evaluación. Historia. Bogotá. Una empresa docente. 69-108. Recuperado de http://funes.uniandes.edu.co/486/
10. Rico, L. (1998). Errores en el aprendizaje de las matemáticas. En J. Kilpatrick, L. Rico y P. González (Eds.). Educación matemática, 69-109. México: Grupo Editorial Iberoamericana.
11. Socas, M. (1997). Dificultades, obstaculos y errores en el aprendizaje de las matematicas en la educacion secundaria.
12. Socas, M. (2011). La enseñanza del Álgebra en la Educación Obligatoria. Aportaciones de la investigación. Numeros, Revista didectica de la matematicas, 77, 5-37.
13. El instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE). (2018). Recuperado http://www.inee.edu.mx/index.php/ Plan Nacional de Evaluación del Aprendizaje (PLANEA). (2018). Recuperado http://planea.sep.gob.mx/