

# XVI CIAEM



Conferencia Interamericana de Educación Matemática  
Conferência Interamericana de Educação Matemática  
Inter-American Conference of Mathematics Education



Lima - Perú  
30 julio - 4 agosto 2023



[xvi.ciaem-iacme.org](http://xvi.ciaem-iacme.org)

## Trabajo matemático en una tarea sobre pirámide cuadrangular

Cinthia Yeraldine **Pulache** Panta  
Pontificia Universidad Católica del Perú  
Perú  
[a20210354@pucp.edu.pe](mailto:a20210354@pucp.edu.pe)  
Daysi **García-Cuéllar**  
Pontificia Universidad Católica del Perú  
Perú  
[garcia.daysi@pucp.pe](mailto:garcia.daysi@pucp.pe)

Diversos estudios reportan que estudiantes presentan dificultades en el aprendizaje del objeto pirámide (dificultades que tienen que ver con aspectos de representación, instrumentales y discursivos). Esta investigación tiene por objetivo analizar el trabajo matemático de un estudiante de segundo grado de secundaria cuando resuelve una tarea sobre la pirámide cuadrangular utilizando GeoGebra. Se utilizó una metodología cualitativa y como marco teórico a la Teoría del Espacio de Trabajo Matemático propuesta por Kuzniak (2022), la cual constituye una herramienta valiosa para analizar el trabajo matemático tomando en cuenta procesos cognitivos y elementos epistemológicos.

La figura 1, muestra la tarea que los estudiantes participantes de la investigación respondieron.

**Construyendo una carpa para acampar**

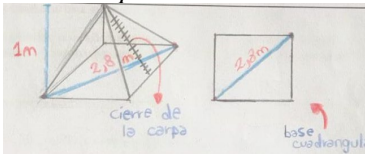
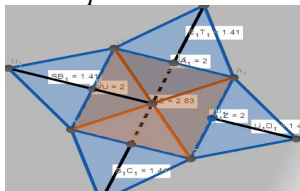
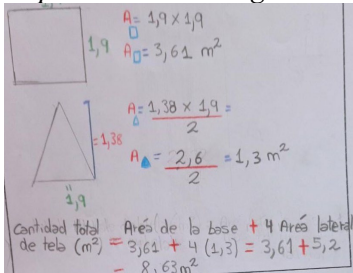
A Daniel y su hermano Luis se les ha ocurrido acampar en un parque cercano a casa, pues es su deseo realizar esta actividad en algunos lugares de nuestro Perú. El problema es que ellos no tienen una carpa y por este motivo deciden hacer una. Para lograrlo, estuvieron viendo en internet hasta que encontraron un diseño que podían construir en el que caben dos personas, el cual tiene una base cuadrangular donde la distancia entre dos esquinas opuestas es 2,8 metros y la altura de la carpa es 1 metro. Cuando se coloque la tela en la carpa, se desea tener una entrada por una cara lateral realizando un corte a dicha cara y para cerrarla se colocará un cierre de contacto que vaya desde el punto más alto de la carpa hasta la mitad de uno de los lados de la base. Responde a las interrogantes:

- Realice un esbozo de la carpa armada con el cierre que representa la entrada de la carpa, en donde se coloquen las medidas dadas como datos.
- Observa el modelo matemático que representa la carpa que desean construir Daniel y su hermano en el siguiente link: <https://www.geogebra.org/m/zxbfn26n> ¿Cuántos metros cuadrados de tela necesitarán comprar Daniel y su hermano para la construcción de la carpa? Explica tu procedimiento. Puedes guiarte del enlace en donde se encuentra el modelo matemático que representa la carpa que desean construir los hermanos.

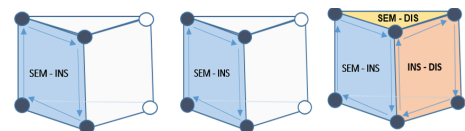
Figura 1. Tarea propuesta al estudiante: se observa el enunciado y la vista de GeoGebra

Para analizar el trabajo matemático de los estudiantes, se toma en cuenta la técnica basada en el Espacio de Trabajo Matemático (ETM) que plantean Kuzniak (2022), donde se proponen dos etapas: etapa adentro y afuera. La primera donde se analizan los principales episodios (E) del trabajo y la otra, para describirlo globalmente usando el diagrama del ETM.

Tabla 1  
Análisis del trabajo matemáticos del estudiante.

Episodios identificados (E)	Análisis
<p><i>E1: Construcción de la representación de la pirámide.</i></p> 	<p>En el E1 el estudiante identifica las medidas y características del enunciado en el diseño que construye. Luego activa la génesis semiótica (articulación de las representaciones con la visualización). Esto con ayuda de los artefactos (lápiz, papel, reglas, datos y condiciones establecidas en el enunciado del problema) lo que también indica que se activó también la génesis instrumental. Lo que involucra el plano [Sem-Ins].</p>
<p><i>E2: Exploración de la representación</i></p> 	<p>En el E2 el estudiante después de observar las características del objeto e interpretar por visualización los signos de la representación en el software, con el uso de los deslizadores y la definición de altura como artefacto simbólico, traza cada una de las alturas de las caras triangulares en su desarrollo plano. Esto indica que se activó la génesis semiótica e instrumental.</p>
<p><i>E3: Cálculo del área de la pirámide cuadrangular</i></p> 	<p>En el E3 para calcular el área de la pirámide la representa en el papel, donde toma como representamen un cuadrilátero como base, y un triángulo para representar las caras laterales, y realiza un proceso de visualización para reproducir las figuras (activación de la génesis semiótica). Usa el artefacto regla y contruye el cuadrado que sería la base, (activación de la génesis instrumental). Luego, toma como referencial el área del cuadrado y justifica que sus lados tienen igual longitud lo que indica que activó las génesis semiótica y discursiva. Finalmente, toma como artefacto las operaciones aritméticas y realiza un proceso de construcción para obtener el área del cuadrado y del triángulo, lo que activa la génesis instrumental para el cálculo del área.</p>

Las génesis que se activan con frecuencia son la semiótica e instrumental, las cuales se favorecen por la riqueza de signos (representaciones) que brinda el uso de GeoGebra y el uso de las herramientas (artefactos). Por ende, el plano que se prioriza es el plano [Sem-Ins] (dado que se utilizaron los artefactos en la exploración de las representaciones y en el proceso de construcción.



Episodio 1      Episodio 2      Episodio 3  
 Figura 2. Trabajo matemático global del estudiante usando el diagrama del ETM

### Referencias y bibliografía

Kuzniak, A. (2022). The Theory of Mathematical Working Spaces- Theoretical Characteristics. En A. Kuzniak, P. Richard y E. Montoya (Eds.), *Mathematical Work in Educational Context. The perspective of the Theory of Mathematical Working Spaces*. (pp. 03-29).