

SESIÓN DE APRENDIZAJE 05

Diseñamos depósitos
para el maíz: Pirámides y
Troncos de pirámide
(Propiedades)



09/06/26

IE. "JOSÉ GÁLVEZ EGÚSQUIZA"

Adaptada por: Prof. Carlos Guarniz

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 05

I. DATOS INFORMATIVOS

- **Institución Educativa:** "José Gálvez Egúsquiza" - Pichugán.
- **Grado y Sección:** Cuarto Grado de Secundaria.
- **Área Curricular:** Matemática.
- **Duración:** 90 minutos.
- **Docente:** Carlos Guarniz.

II. TÍTULO DE LA SESIÓN

"Diseñamos depósitos para el maíz: Pirámides y Troncos de pirámide (Propiedades)".

III. PROPÓSITO DE LA SESIÓN

- **Intención pedagógica:** Guiar a los estudiantes en la identificación, descripción de elementos y análisis de las propiedades geométricas de las pirámides de base regular y los troncos de pirámide, aplicándolos al diseño estructural de tolvas y silos para el almacenamiento óptimo de maíz.
- **Relación con el desarrollo de la competencia:** Esta sesión aborda directamente la competencia **"Resuelve problemas de forma, movimiento y localización"**. Exige que el estudiante establezca relaciones entre las propiedades de las formas tridimensionales y las reproduzca mediante modelos geométricos e interpretaciones analíticas de sus caras, aristas, vértices y apotemas.

IV. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- **Establece relaciones** entre las características de objetos reales (silos, tolvas de maíz) y las representa con formas tridimensionales (pirámides regulares y troncos de pirámide).
- **Describe los elementos** de una pirámide y un tronco de pirámide (base superior, base inferior, caras laterales, altura, apotema) y comprende sus propiedades fundamentales.
- **Emplea estrategias de dibujo** y fórmulas algebraicas para calcular las longitudes de las aristas y las relaciones métricas entre altura y apotema.
- **Argumenta la conveniencia estructural** de usar un tronco de pirámide invertido en el diseño de tolvas para facilitar la descarga de granos por gravedad.

V. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

- **Actuación:** Manipulación de sólidos geométricos de madera/cartulina, identificando y señalando sus elementos constitutivos en la pizarra.
- **Producto:** Dibujo técnico acotado con los elementos de las formas piramidales y desarrollo de la **Ficha de Diseño Geométrico: Silos y Tolvas de Pichugán**.

VI. INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

- **Tipo de instrumento:** Lista de cotejo enfocada en el modelado y descripción de formas tridimensionales.
- **Relación con los criterios:** Registrará si el estudiante diferencia conceptual y físicamente una pirámide regular de un tronco de pirámide, si ubica correctamente sus alturas y apotemas, y si asocia el sólido con la estructura real del depósito agrario.

VII. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio (15 minutos)

- **Motivación y Saberes Previos:** El docente saluda al grupo y muestra un embudo casero o un envase invertido cuya base es cuadrangular. Introduce el contexto: *“En nuestro centro poblado de Pichugán, la palla de maíz ha sido abundante. Para almacenar los granos, muchas familias usan silos o tolvas de madera. Las tolvas que están colgadas para llenar los sacos de forma rápida suelen tener la forma de un cajón rectangular arriba, pero en la base terminan achicándose con caras inclinadas hacia un agujero pequeño. ¿Qué formas geométricas tridimensionales reconocen en esa estructura de descarga? ¿Es una pirámide perfecta?”*.
- **Problematicación (Conflicto Cognitivo):** Si cortamos una pirámide cuadrangular normal con un plano paralelo a su base y retiramos la punta afilada, ¿cómo se llama el cuerpo geométrico que queda en la base? ¿Cuántas bases tiene este nuevo sólido? ¿Qué forma geométrica adoptan sus caras laterales; siguen siendo triángulos o se transforman en otra figura geométrica de cuatro lados?
- **Comunicación del Propósito:** *“Hoy aprenderemos a identificar las propiedades y elementos de las pirámides de base regular y los troncos de pirámide, modelando estructuras de almacenamiento eficientes para el maíz de nuestra comunidad”*.

Desarrollo (60 minutos)

- **Gestión y Acompañamiento (Procesos Didácticos del Área):**
 - **Comprensión del problema:** El docente dibuja en la pizarra la estructura de un silo piramidal clásico y de una tolva de descarga (tronco de pirámide cuadrangular invertido). Presenta una situación donde los comuneros necesitan calcular la cantidad de madera lineal necesaria para reforzar todas las aristas y bordes de una tolva cuyas bases miden 2 m y 0.6 m de lado, respectivamente.
 - **Búsqueda de estrategias:** Los estudiantes se organizan en equipos de 4 y manipulan maquetas desarmables de estos sólidos hechos en cartulina. El docente orienta a identificar y contar de forma sistemática el número de bases, caras, aristas y vértices de cada cuerpo geométrico.
 - **Representación (Socialización):** Cada equipo dibuja en papelotes los dos sólidos en perspectiva tridimensional (isométrica), trazando con color rojo la **altura (H)** (línea perpendicular que va desde el centro de la base al vértice

superior o centro de la otra base) y con color azul la **apotema de la pirámide o del tronco (Ap)** (la altura de sus caras laterales). Un estudiante por grupo expone las diferencias fundamentales descubiertas.

- o **Formalización:** El docente consolida e institucionaliza los conceptos científicos de la geometría tridimensional:
 - **Pirámide de Base Regular:** Sólido que tiene por base un polígono regular y sus caras laterales son triángulos isósceles que se unen en un punto llamado vértice o cúspide. Propiedad métrica clave: Teorema de Pitágoras entre la altura de la pirámide, la apotema de la base y la apotema de la pirámide: $(Ap)^2 = H^2 + (ap_{base})^2$.
 - **Tronco de Pirámide:** Es el sólido comprendido entre la base de una pirámide y la sección determinada por un plano paralelo a dicha base. Tiene dos bases (mayor y menor) que son polígonos semejantes. **Sus caras laterales ya no son triángulos, son trapecios isósceles.**
- o **Reflexión:** Los estudiantes reflexionan sobre por qué en el diseño industrial y agrícola se prefiere el tronco de pirámide invertido (tolva) antes que una pirámide completa: la forma de trapecio lateral permite canalizar el flujo del grano de maíz uniformemente hacia el conducto de salida sin obstrucciones en la punta.

Cierre (15 minutos)

- **Evaluación y Metacognición:** Se realiza un dictado de enunciados falsos/verdaderos en la pizarra (ejemplo: *“Un tronco de pirámide tiene caras laterales triangulares”* → Falso, son trapecios). Los estudiantes responden levantando la mano de forma interactiva.
- Preguntas metacognitivas: *¿Pude ver con claridad la diferencia entre la altura de la pirámide y la apotema de su cara lateral? ¿Cómo nos ayuda el dibujo geométrico a predecir la cantidad de materiales que se gastarán en una construcción real en Pichugán?*
- Se hace entrega de la **Ficha de Aprendizaje**.

VIII. RECURSOS Y MATERIALES

- **Materiales educativos:** Modelos geométricos de madera o plástico (pirámide de base cuadrada, rectangular y hexagonal), cartulinas, tijeras, reglas métricas.
- **Recursos impresos:** Ficha informativa sobre los elementos de las superficies piramidales.

IX. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

- **Estrategias inclusivas:** Aprendizaje visual-háptico. El armado de poliedros en base a sus plantillas desplegadas en papel permite que los estudiantes con dificultades de

abstracción espacial comprendan cómo las caras planas bidimensionales se pliegan para dar origen al volumen.

- **Adecuaciones/Apoyos:** Para estudiantes que requieran apoyo motriz o de cálculo rápido, se les facilitarán las figuras ya armadas y esquemas de apoyo de trazo con colores fijos para evitar confusiones al identificar las caras laterales.

X. RETROALIMENTACIÓN

- **Tipo de retroalimentación:** Retroalimentación por descubrimiento.
- **Orientaciones para la mejora:** Si un estudiante confunde la arista lateral del tronco de pirámide con su apotema, el docente pasará por su mesa y le dirá: *“Pasa tu dedo por el borde donde se juntan dos tablas laterales de madera; esa es la arista. Ahora pasa tu dedo justo por el medio de una sola cara de madera, desde arriba hacia abajo en línea recta; esa altura del trapecio es la apotema. ¿Tienen el mismo tamaño? Midámoslas con tu regla para comprobarlo”*.

XI. BIBLIOGRAFÍA

- Ministerio de Educación (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica*.
- Ministerio de Educación (2021). *Texto de Matemática de 4° Grado de Secundaria: Geometría del Espacio*.
- Catálogo de Infraestructura de Almacenamiento Rural - MINEDU/MINAGRI 2026.

FICHA DE APRENDIZAJE: PROPIEDADES DE PIRÁMIDES Y TRONCOS DE PIRÁMIDE

Estudiante: _____ Grado y Sección: 4° Secundaria

Competencia: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

Instrucciones: Lee cada enunciado con atención, grafica con precisión el poliedro correspondiente indicando detalladamente sus elementos y resuelve las propiedades métricas planteadas.

Problema 1

Una pirámide de base regular tiene como base un cuadrado de lado 10 cm. Si la altura de la pirámide mide 12 cm, **calcula el valor de la apotema de la pirámide** aplicando el teorema de Pitágoras con la apotema de la base.

Problema 2

Dibuja una pirámide cuadrangular regular e indica en el gráfico la ubicación exacta de los siguientes elementos elementales empleando líneas de diferentes colores:

- a) Vértice o cúspide.
- b) Altura del sólido (H).
- c) Apotema de la pirámide (Ap).
- d) Arista lateral y arista de la base.

Problema 3

Completa el siguiente cuadro con el conteo de elementos para las pirámides regulares indicadas:

Tipo de Pirámide	Número de Caras Totales	Número de Vértices	Número de Aristas
Pirámide Triangular			
Pirámide Cuadrangular	5	5	8
Pirámide Hexagonal			

Problema 4

Un carpintero de Chiguirip construye un tronco de pirámide cuadrangular regular para usarlo como tolva receptora de maíz. **Determina cuántas bases posee este sólido, cuántas caras laterales tiene y describe qué forma geométrica exacta tienen estas caras laterales.**

Problema 5

En una pirámide de base regular de base cuadrangular, el perímetro de la base mide 48 cm. Si se conoce que la apotema de la pirámide mide 10 cm, **determina analíticamente el valor de la altura (H) de dicha pirámide.**

Problema 6

Un plano paralelo corta a una pirámide hexagonal regular a media altura, creando un tronco de pirámide. **Analiza el sólido resultante y determina:**

- a) ¿Son las dos bases polígonos idénticos o polígonos semejantes de diferente tamaño?
- b) ¿Cuántas aristas en total posee este tronco de pirámide hexagonal?

Problema 7

En un tronco de pirámide cuadrangular regular, los lados de la base mayor miden 8 m y los lados de la base menor miden 2 m. **Calcula la longitud de la apotema de la base del tronco (distancia desde el centro de la base al borde) para ambas bases.**

Problema 8

Una tolva para almacenar maíz en Pichugán tiene forma de tronco de pirámide cuadrangular. Si se desea colocar listones de fierro reforzado en todas sus aristas (tanto de las bases como laterales), y se sabe que posee 4 aristas en la base superior, 4 aristas en la base inferior y 4 aristas laterales, **¿cuántos listones se requerirán en total para cubrir todas las aristas del sólido?**

Problema 9

Explica con argumentos geométricos sólidos basados en las clases recibidas la diferencia conceptual exacta entre la **apotema de una pirámide regular** y la **arista lateral** de la misma. ¿Cuál de los dos segmentos es siempre de mayor longitud?

Problema 10

Un grupo de estudiantes de la I.E. "José Gálvez Egúsquiza" modela a escala el techo de una cabaña comunal con forma de pirámide cuadrangular regular. La arista de la base mide 6 cm y la arista lateral mide 5 cm. **Calcula primero la apotema de la pirámide analizando el triángulo isósceles lateral, y luego determina el valor de su altura interna.**