

# SESIÓN DE APRENDIZAJE 06

---

Innovando envases para  
la feria de San Juan:  
Cono de revolución y  
Tronco de cono



09/06/26

---

IE. "JOSÉ GÁLVEZ EGÚSQUIZA"

Adaptada por: Prof. Carlos Guarniz

---

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 06

### 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

"Innovando envases para la feria de San Juan: Cono de revolución y Tronco de cono".

### III. PROPÓSITO DE LA SESIÓN

- **Intención pedagógica:** Guiar a los estudiantes en la identificación de las características geométricas, elementos y propiedades métricas del cono de revolución y del tronco de cono, modelando y diseñando envases ecológicos innovadores para el expendio de productos locales (granos tostados, dulces o chicha) en la festividad comunal de San Juan.
- **Relación con el desarrollo de la competencia:** Esta sesión dinamiza la competencia "**Resuelve problemas de forma, movimiento y localización**". Permite que los estudiantes pasen de la observación de cuerpos redondos cotidianos a la abstracción de sus líneas notables (generatriz, radio, altura), analizando sus relaciones analíticas mediante el uso de modelos y teoremas geométricos en el espacio.

### IV. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- **Establece relaciones** entre las características de envases comerciales o tradicionales y formas geométricas tridimensionales como el cono de revolución y el tronco de cono.
- **Describe los elementos** esenciales del cono y del tronco de cono (radio mayor, radio menor, altura, eje, directriz y generatriz) explicando su origen por rotación.
- **Emplea relaciones métricas** (Teorema de Pitágoras del espacio) para calcular la generatriz a partir del radio y la altura del sólido.
- **Argumenta ventajas de diseño** y sostenibilidad al seleccionar formas tronco-cónicas para envases apilables que optimizan el espacio de almacenamiento y transporte hacia la feria.

### V. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

- **Actuación:** Modelado dinámico mediante la rotación de tarjetas triangulares y trapeciales adheridas a un palito para visualizar la generación de sólidos de revolución.
- **Producto:** Fichas técnicas de diseño de los prototipos de envases y la **Ficha de Trabajo: Geometría Cónica para la Feria de San Juan.**

---

## VI. INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

- **Tipo de instrumento:** Lista de cotejo enfocada en la representación, cálculo y argumentación de propiedades de los sólidos redondos.
- **Relación con los criterios:** Registrará el progreso del estudiante al deducir y aplicar la fórmula de la generatriz tanto en el cono completo como en el tronco de cono, así como su comprensión de los elementos basales de revolución.

## VII. SECUENCIA DIDÁCTICA

### Inicio (15 minutos)

- **Motivación y Saberes Previos:** El docente saluda afectuosamente e introduce el ambiente de júbilo comunal: *“Falta muy poco para el 24 de junio, día central de nuestra Fiesta de San Juan en Chiguirip y Chota. En las ferias gastronómicas y agropecuarias se venden diversos productos de nuestra palla de maíz, como deliciosas canchitas tostadas o habas tostadas saladas. Tradicionalmente los comerciantes las entregan en bolsas plásticas, pero este año la I.E. quiere proponer envases ecoamigables hechos de cartón o vistosas hojas vegetales limpias. Algunos proponen hacer "cucurucho" afilados y otros proponen vasos de cartón sin tapa que se ensanchan arriba. ¿Qué formas geométricas tienen estos dos tipos de envases?”*
- **Problematización (Conflicto Cognitivo):** *“Si hacemos girar a gran velocidad un triángulo rectángulo apoyado sobre uno de sus catetos, ¿qué cuerpo tridimensional se genera en el espacio? Si a ese cucurucho le cortamos de forma recta la punta afilada para que pueda sostenerse parado sobre una mesa, ¿en qué cuerpo geométrico se transforma? ¿Sigue teniendo una sola base circular o ahora tiene dos? ¿Cómo se calcula la línea inclinada de su costado si no es una arista recta?”*
- **Comunicación del Propósito:** *“Hoy aprenderemos a identificar los elementos y propiedades del cono de revolución y del tronco de cono, analizando las relaciones entre sus radios, alturas y generatrices para diseñar envases innovadores para nuestra feria comunal”*.

### Desarrollo (60 minutos)

- **Gestión y Acompañamiento (Procesos Didácticos del Área):**
  - **Comprensión del problema:** El docente presenta en la pizarra el bosquejo de dos propuestas de envases: un empaque cónico (cucurucho para cancha) de 15 cm de altura y un radio de base de 8 cm; y un vaso tronco-cónico para refrescos cuyos radios miden 5 cm (base superior) y 3 cm (base inferior) con una altura de 12 cm. Se plantea el reto de determinar matemáticamente la longitud de la costura lateral (generatriz) necesaria para el pegado de cada envase.
  - **Búsqueda de estrategias:** Los estudiantes se agrupan en equipos de cuatro. El docente distribuye plantillas circulares, tijeras y un dispositivo simple (un triángulo rectángulo de cartulina pegado a un palito de brocheta). Se les pide

---

hacer girar el palito rápidamente entre sus manos para observar cómo la rotación genera visualmente la superficie de un cono.

- o **Representación (Socialización):** Los estudiantes grafican en sus cuadernos los perfiles bidimensionales de los sólidos. Descubren que en el cono de revolución se forma un triángulo rectángulo interno donde los catetos son el radio ( $r$ ) y la altura ( $h$ ), y la hipotenusa es la **generatriz ( $g$ )**. En el tronco de cono, identifican que al trazar una paralela interna a la altura se forma un triángulo rectángulo menor cuyos catetos son la altura ( $h$ ) y la diferencia de los radios ( $R - r$ ). Un estudiante por equipo escribe las relaciones matemáticas deducidas en la pizarra.
- o **Formalización:** El docente consolida e institucionaliza las propiedades de los **Sólidos de Revolución:**
  - **Cono de Revolución:** Sólido engendrado por la rotación completa de un triángulo rectángulo alrededor de uno de sus catetos (eje). Su propiedad fundamental es:  $g^2 = h^2 + r^2$ .
  - **Tronco de Cono (Cono Truncado):** Sólido generado por la rotación de un trapecio rectángulo alrededor de su lado perpendicular a las bases. Tiene dos bases circulares paralelas. Su propiedad métrica de generatriz es:  $g^2 = h^2 + (R - r)^2$ .
- o **Reflexión:** Los estudiantes analizan por qué los vasos comerciales del mercado de Chota tienen forma de tronco de cono invertido: esta forma permite que se introduzcan unos dentro de otros (sean apilables), reduciendo drásticamente el espacio de transporte logístico.

### Cierre (15 minutos)

- **Evaluación y Metacognición:** Se realiza una coevaluación mediante un juego de roles donde un equipo interroga a otro sobre los elementos del cono. El docente formula preguntas de cierre: *¿Cuál es la diferencia entre el radio de la base y la generatriz del cono? ¿En qué paso del cálculo del tronco de cono debemos tener mayor cuidado al aplicar la fórmula?*
- Se entrega la **Ficha de Aprendizaje** para afianzar el razonamiento abstracto y la resolución geométrica.

### VIII. RECURSOS Y MATERIALES

- **Materiales educativos:** Palitos de madera, cartulinas, compás, tijeras, goma, vasos descartables de cartón de diferentes tamaños para disección geométrica.
- **Recursos impresos:** Ficha práctica con esquemas gráficos explicativos del proceso de rotación matemática.

### IX. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

- 
- **Estrategias inclusivas:** Estimulación multisensorial y kinestésica. Hacer girar físicamente el triángulo en el palito ayuda a que los estudiantes con un estilo de aprendizaje predominantemente activo o visual internalicen de inmediato el concepto abstracto de "superficie de revolución".
  - **Adecuaciones/Apoyos:** Para aquellos estudiantes que tengan dificultades para realizar restas algebraicas previas en la fórmula del tronco de cono ( $R - r$ ), se les proporcionará un organizador de datos gráfico paso a paso en su mesa de trabajo.

## X. RETROALIMENTACIÓN

- **Tipo de retroalimentación: Retroalimentación reflexiva o por descubrimiento.**
- **Orientaciones para la mejora:** Si al calcular la generatriz de un cono de altura 4 y radio 3, un estudiante suma directamente los valores ( $4+3=7$ ), el docente se acercará y le dirá: *"Mira el triángulo rectángulo que se forma adentro. ¿La generatriz es un cateto o la hipotenusa? ¿Se pueden sumar los catetos de forma directa según el teorema de Pitágoras? Aplica correctamente los cuadrados antes de sumar y comprueba si tu resultado cambia".*

## XI. BIBLIOGRAFÍA

- Ministerio de Educación (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica*.
- Ministerio de Educación (2021). *Texto Escolar de Matemática 4° Secundaria: Sólidos del Espacio*.
- Guía de Innovación en Ecodiseño de Empaques Agroindustriales 2026.

---

## FICHA DE APRENDIZAJE: CONO DE REVOLUCIÓN Y TRONCO DE CONO EN NUESTRA COMUNIDAD

Estudiante: \_\_\_\_\_ Grado y Sección: 4° Secundaria

**Competencia:** Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

**Instrucciones:** Lee los problemas propuestos, realiza un bosquejo gráfico nítido de cada situación indicando sus dimensiones conocidas y calcula los elementos solicitados justificando paso a paso tus operaciones matemáticas.

### Problema 1

Un cono de revolución se genera al hacer girar un triángulo rectángulo cuyos catetos miden 6 cm y 8 cm tomando como eje el cateto mayor. **Identifica el valor de la altura, el radio de la base y calcula matemáticamente la longitud de su generatriz (g).**

### Problema 2

Dibuja un **tronco de cono** e identifica en él, utilizando colores y flechas rotuladas, cada uno de sus elementos fundamentales del espacio:

- a) Base mayor y base menor.
- b) Radio mayor (R) y radio menor (r).
- c) Altura del tronco (h).
- d) Generatriz lateral (g).

### Problema 3

Para la feria agropecuaria de San Juan, los estudiantes de la I.E. "José Gálvez Egúsquiza" diseñan cucurucho cónicos de cartulina para vender maíz tostado. Si el diseño contempla una altura de 12 cm y un diámetro de la base de 10 cm, **determina primero el radio de la base y luego calcula la longitud exacta de la generatriz de dicho cucurucho.**

### Problema 4

Un vaso de cartón ecoamigable utilizado para expender chicha de jora en la fiesta patronal tiene forma de tronco de cono. El radio de la boca del vaso mide 5 cm, el radio de la base inferior mide 2 cm y la altura total es de 4 cm. **Calcula el valor de la generatriz lateral del vaso.**

### Problema 5

Calcula la altura de un cono de revolución cuya generatriz mide 25 cm y el radio de su base mide 7 cm. Plantea la ecuación del espacio correspondiente y muestra tu procedimiento analítico.

---

### Problema 6

Un grupo de artesanos de Chiguirip elabora sombreros tradicionales chotanos de paja. Un modelo experimental tiene una sección superior en forma de cono truncado (tronco de cono). Si los diámetros de las bases circulares de dicha sección miden 16 cm y 12 cm respectivamente, y la generatriz del sombrero mide 5 cm, **calcula analíticamente el valor de la altura (h) de la copa del sombrero.**

### Problema 7

Determina el valor de la verdad (Verdadero o Falso) de las siguientes afirmaciones geométricas y **justifica el porqué** de tu elección basándote en lo aprendido:

- a) El cono de revolución posee infinitas generatrices y todas ellas tienen la misma longitud. (\_\_\_\_)
- b) Las bases de un tronco de cono de revolución son dos círculos concéntricos de idéntico tamaño. (\_\_\_\_)

### Problema 8

Una tolva cónica completa se usa en Pichugán para canalizar el grano cosechado de habas hacia los costales. Si el radio de la base superior del cono es de 1.5 metros y su generatriz mide 2.5 metros, **determina matemáticamente la altura interna de la tolva para conocer qué tan alta debe colocarse la estructura de soporte.**

### Problema 9

Un envase metálico decorativo con forma de tronco de cono se fabrica en Chota para almacenar manjar blanco. Se sabe que la diferencia entre su radio mayor y su radio menor ( $R - r$ ) es exactamente de 5 cm. Si la altura del envase es de 12 cm, **¿cuánto medirá la generatriz lateral del envase por donde se realiza la soldadura de las láminas?**

### Problema 10

A partir del diseño del envase de manjar blanco del **Problema 9**, los fabricantes deciden duplicar la altura del envase a 24 cm manteniendo intactos ambos radios de las bases circulares. **Calcula la nueva longitud de la generatriz e interpreta matemáticamente si la generatriz también se duplicó de tamaño de manera exacta.**