

SECCIONES TRANSVERSALES EN SÓLIDOS DE ARCILLA (PLASTILINA)

Extraído de William M. Carroll. Arithmetic Teacher. Vol.35 – N° 7 – Marzo 1988. N.C.T.M.

Adaptación: Adriana Rabino, GPDM

Esta actividad tiene como objetivo reconocer figuras geométricas, identificando sus propiedades y aproximando a sus definiciones. Para ello se utiliza como estrategia, la construcción de figuras en tres dimensiones (cuerpos) en un material que puede ser arcilla o masa. Se les pedirá a los alumnos que realicen cortes transversales a estos sólidos geométricos de tal manera que en la sección obtenida se logre una determinada figura plana. Ellos deberán descubrir dónde y en qué ángulo deben hacer el corte para lograr el objetivo deseado.

Esta actividad permite desarrollar la **visualización** (tanto externa como interna), una de las habilidades más importantes para el desarrollo de los conocimientos espaciales.

En el siguiente ejemplo se realiza un corte transversal en uno de los vértices de un cubo (hexaedro) para lograr una sección transversal trapezoidal. Si este corte se hubiera realizado ortogonal a la cara superior, se hubiera obtenido un rectángulo. ¿Dónde se debería hacer el corte para obtener un cuadrado?

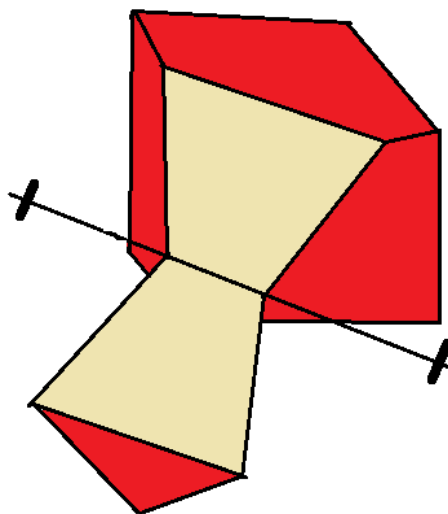


Fig. 1. El cubo es cortado para lograr una sección transversal trapezoidal.

Demás está decir que en el transcurso de la actividad se hará énfasis en el uso del vocabulario geométrico para cada uno de los cuerpos con que se trabaje, sus elementos y cortes. Más aún, se les pide a los estudiantes que nombren o describan la sección transversal formada. Muchas veces generalizar una denominación (rectángulo o cuadrado no son adecuados para nombrar a todos los cuadriláteros); es importante entonces corregir estos errores dándoles el nombre correcto y analizando su definición y/o propiedades para distinguirlos.

Se desea también que los estudiantes adquieran experiencia para plantear hipótesis y luego corregir sus ideas. Ellos tratarán de predecir la figura plana que se formará al seccionar un sólido; entonces pueden comprobar sus predicciones tajando el sólido y registrando sus hipótesis y conclusiones en una tabla (ver hoja 1).

Materiales

El único material que se necesita para esta actividad es algo de arcilla moldeable (plastilina), una herramienta para tajar la sección plana y hojas de trabajo para los estudiantes. También ayuda tener mesas o escritorios individuales. Se recomienda usar una arcilla a base de aceite (plastilina) como las coloreadas que se venden en las librerías (la arcilla a base de agua se seca rápidamente si no se guarda correctamente). Para cortar la sección transversal, se puede conseguir en los negocios de materiales de arte y a buen precio un cortador de arcilla, a veces denominado cuerda de piano. Si no, se puede construir un cortador de arcilla uniendo una cuerda a dos trozos de madera o clavijas en los extremos (ver figura 1). Otras herramientas cortantes, como cuchillos, pueden distorsionar la forma de la arcilla a medida que se la atraviesa. Cuando se taja la arcilla, sostener la cuerda tensa y empujar lenta y suavemente a través de la misma. En las hojas de trabajo 1, 2 y 3 se presentan algunos ejemplos de actividades.

Introduciendo secciones transversales

Para introducir el concepto de secciones transversales, se puede usar con los alumnos la idea de cortar frutas y vegetales. Muchos alumnos pueden visualizar algunas de estas secciones transversales. Imaginen cortar una zanahoria. Si el corte es a lo ancho se obtendrá un círculo (suponiendo que la zanahoria sea “perfecta”, no torcida o asimétrica). Si el corte se hace sesgado, la sección transversal será un “círculo achatado” (una elipse). Cuanto más sesgado sea el corte, más achatada será la elipse. Si la zanahoria es cortada a lo largo, la sección transversal se verá algo parecida a un triángulo isósceles alargado con un semicírculo en la base. Ahora imaginen tajar una naranja. La sección transversal será siempre un círculo, aunque el tamaño de los círculos varíe dependiendo de dónde se hagan los cortes.

Prediciendo los resultados (visualización interna)

A continuación, usar la hoja de trabajo introductoria (hoja 1) en un retroproyector o cañón (o en el pizarrón). La figura en la parte superior de la hoja indica el sólido que los estudiantes van a construir; las líneas punteadas representan los bordes escondidos en el lado opuesto del sólido. La primera columna debajo de la figura muestra el sólido otra vez, con flechas indicando la dirección y ángulo de la sección. En la segunda columna, deben hacer un dibujo representando sus predicciones de la sección transversal. Después del corte, la sección real se dibuja en la tercera columna. En la última columna los alumnos escriben el nombre o descripción de la forma.

Cortando los sólidos

Armar un cubo con arcilla o plastilina lo suficientemente grande para que los alumnos puedan verlo y que el docente pueda trabajar en forma cómoda. Mostrar cómo hacer una o dos de las secciones transversales, para que los estudiantes puedan interpretar el diagrama y cómo cortar parejo a través de la figura; seguir la dirección del corte según lo indica la hoja de trabajo. Destacar que para la predicción de la sección transversal, deben dibujar sólo la forma bi-dimensional correspondiente al corte, no el sólido que se ve detrás del mismo.

Dejar que los alumnos decidan cuál será la primera sección transversal. Entonces hacer el corte y dejar que ellos comparen la forma obtenida con sus predicciones. En la tercera columna, denominar la sección transversal. No deberían tener problema en

denominar la primera sección transversal de la hoja 1 como un rectángulo y el segundo como un cuadrado. Dejar que los alumnos hagan el corte para el tercer y cuarto ejemplos. Se requerirá de un poco de práctica para hacer un corte razonablemente derecho a través de la arcilla. Si el sólido de arcilla se coloca sobre un bloque de madera u otra plataforma, será más fácil hacer un corte limpio. En caso de deformarse el sólido porque “falló” el corte, se puede volver a armar el sólido.

Para cuando los alumnos completen los cuatro ejemplos de la hoja 1, probablemente estén listos para algunas secciones transversales definidas por ellos mismos. Sino, trabajar otra hoja juntos. Las hojas 2 y 3 están diseñadas para que las usen directamente los estudiantes.

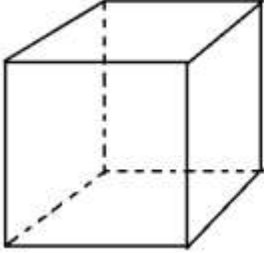
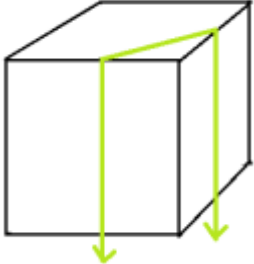
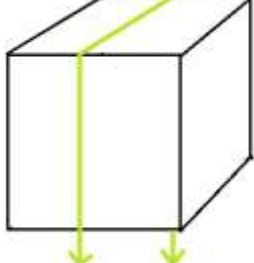
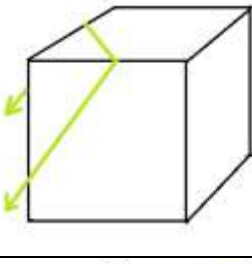
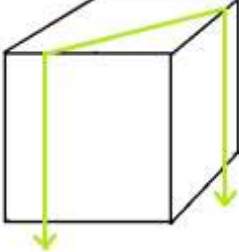
La figura 2 ilustra algunas ideas más al docente, que sirven para desarrollar otras hojas de trabajo.

Los alumnos pueden trabajar en esta actividad en forma independiente o de a pares. Trabajando juntos, con un estudiante sosteniendo el sólido y el otro haciendo el corte, facilita el proceso y mejora los resultados. Hacer una sección cónica exacta en forma individual (hoja 3) puede resultar un poco complicado.

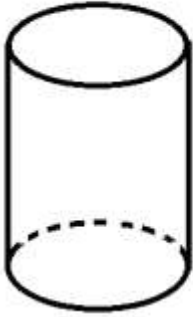
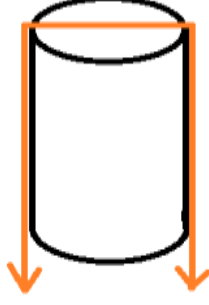

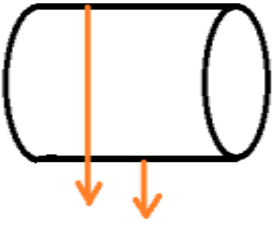
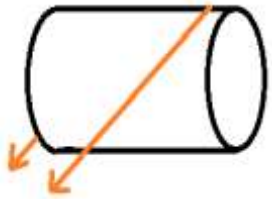
No se ha de esperar que todos los estudiantes lleguen a las respuestas correctas, aún después de seccionar los sólidos. El grado de precisión en visualizar las secciones transversales, en hacer y cortar un sólido de arcilla y en denominar la figura plana dependerá de sus habilidades e intereses. Se espera que todos los estudiantes mejoren sus destrezas y logren nuevas incursiones dentro de la geometría después de hacer estas actividades.

ACTIVIDADES

De cada uno de los sólidos que se presentan a continuación, predecir qué figura aparecerá al hacer el corte indicado (1° columna), luego hacer el corte real para ver si coincide y por último denominar la figura.

	<p>CUBO (Hexaedro)</p>	<p>Hoja 1 Trabajo práctico introductorio</p>	
	Sección transversal	Sección transversal real	Denominación de la forma
			
			
			
			

Hoja 2

	<p style="text-align: center;">CILINDRO</p>		
	Sección transversal 'predicha	Sección transversal real	Denominación de la forma
			
			
			
			

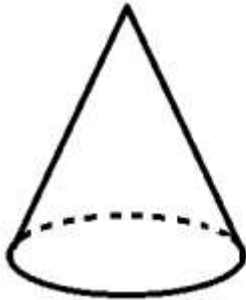
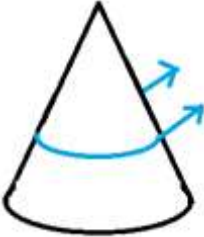
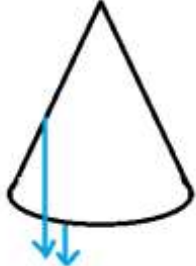
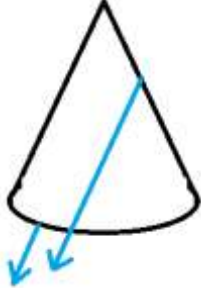
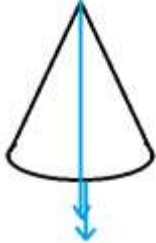
	<p style="text-align: center;">CONO</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Hoja 3</div>		
	Sección transversal predicha	Sección transversal real	Descripción de la forma	
				
				
				
				

Figura 2

Pirámide (de base cuadrada)	Toro (rosquilla)	Prisma triangular

- Con la misma plastilina, ¿cómo hay que cortar el cuerpo (por ejemplo, un cubo) para que la sección transversal sea un triángulo, un triángulo equilátero, isósceles o escaleno, un rectángulo, etc.? Repetir con otros cuerpos.
- Después de hacer todas las actividades hacer una clasificación de las figuras planas obtenidas y escribir sus propiedades.
- ¿Existe algún cuerpo cuyas secciones sean todas congruentes? ¿Y semejantes?
- ¿Qué cuerpos distintos, pueden tener secciones que den polígonos congruentes? ¿Y que den polígonos semejantes?

- Armar un cuerpo con la plastilina de tal manera que al hacer un corte transversal la figura obtenida sea cóncava. ¿Todos los cortes de ese cuerpo serán cóncavos? Explicar.
- Hacer una clasificación de todas las figuras planas que aparecieron al hacer las secciones transversales, agrupándolas según la cantidad de lados (triángulos, cuadriláteros, etc.) o aquellas figuras que tengan lados curvos (circunferencias, elipses). Escribir, de cada una de ellas, una condición necesaria y una suficiente. ¿Con cuál podrías definirla unívocamente? ¿Por qué? ¿Siempre pudiste hacerlo con una sola condición?
- Si se quiere definir un cuadrado se puede hacer de muchas maneras:
¿Basta decir que es un cuadrilátero de lados iguales?, ¿sí?, ¿no?, ¿por qué?
Compara las siguientes definiciones, ¿resultan equivalentes? Justifica:
 - *Polígono de 4 lados iguales y 4 ángulos rectos.*
 - *Cuadrilátero con lados y ángulos congruentes.*
 - *Paralelogramo de lados congruentes y 4 ángulos rectos.*