

# MAPAS DE PROGRESO DEL APRENDIZAJE

IPEBA y Ministerio de Educación del Perú  
Lima, Septiembre del 2013  
Marino Latorre Ariño - Resumen y adaptación

## MATEMÁTICA: Geometría

*Construye y establece relaciones pertinentes en la resolución de situaciones problemáticas de formas, movimientos y la localización de los cuerpos, empleando relaciones geométricas, diseño de formas y usando diversos recursos y herramientas.*

### ¿Qué son los estándares de aprendizaje nacionales?

Son metas de aprendizaje claras que se espera que alcancen todos los estudiantes del país a lo largo de su escolaridad básica.

En el Perú, se ha decidido elaborar los estándares nacionales de aprendizaje poniendo especial interés en describir cómo suelen progresar de ciclo a ciclo las distintas competencias. Por tal razón, han sido formulados como **Mapas de Progreso del Aprendizaje**.

La Matemática desarrolla en el estudiante competencias que le permitan *plantear y resolver con actitud analítica los problemas de su contexto y de la realidad*<sup>1</sup>, de manera que pueda usar esas competencias matemáticas con flexibilidad en distintas situaciones.

**1 Ministerio de Educación del Perú (2008). Diseño Curricular Nacional, p. 316.**

Las competencias de Matemática se han organizado en cuatro Mapas de Progreso:

- Número y operaciones
- Cambio y relaciones
- Geometría
- Estadística y probabilidad

## EL MAPA DE PROGRESO DE GEOMETRÍA

Vivimos en un mundo en el que la geometría está presente en diversas manifestaciones de la cultura y la naturaleza. A nuestro alrededor podemos encontrar evidencias geométricas en la pintura, la escultura, las construcciones, los juegos, las plantas, los animales y en diversidad de fenómenos naturales. Este entorno demanda de las personas que pongan en práctica habilidades geométricas como obtener información a partir de la observación; interpretar,

representar y describir relaciones entre formas; desplazarse en el espacio; entre otras. En ese sentido, aprender Geometría proporciona a la persona herramientas y argumentos para comprender el mundo; por ello, la Geometría es considerada como la herramienta para el entendimiento y es la parte de las matemáticas más intuitiva, concreta y ligada a la realidad (Cabellos Santos, 2006).

El aprendizaje de la Geometría pasa secuencialmente desde el reconocimiento y análisis de las formas y sus relaciones hasta la argumentación formal y la interrelación entre distintos sistemas geométricos; por lo tanto, es importante que el aprendizaje de la Geometría favorezca el desarrollo de habilidades para visualizar, comunicar, dibujar, argumentar y modelar.

La descripción del progreso del aprendizaje en esta competencia se realiza en base a dos aspectos:

**a. Visualización e interpretación de propiedades y relaciones de formas geométricas.**

Implica el desarrollo de capacidades para visualizar, representar y describir formas geométricas<sup>2</sup>, sus propiedades y atributos medibles; estimar y medir magnitudes utilizando unidades arbitrarias y convencionales; formular y argumentar conjeturas a partir de las relaciones que encuentra entre las formas, sus propiedades y atributos medibles para resolver y modelar situaciones reales.

**b. Orientación y movimiento en el espacio.** Implica el desarrollo de capacidades para orientarse en el espacio; visualizar, representar y describir posiciones y transformaciones; formular y justificar conjeturas sobre los resultados de dichas transformaciones y comprobarlas para resolver y modelar situaciones reales, visualizar, comunicar, dibujar, argumentar y modelar.

## Descripción de los niveles de Mapa de Progreso de Geometría

<b>Destacado</b>	<p><b>Construye y representa</b> formas bidimensionales y tridimensionales compuestas <b>aplicando relaciones</b> entre propiedades de las formas y generaliza los procesos seguidos para la construcción.</p> <p><b>Argumenta y demuestra</b> propiedades y teoremas por medio de la deducción. <b>Evalúa</b> el nivel de exactitud de las mediciones que realiza considerando el margen de error.</p> <p><b>Formula conjeturas</b> referidas a la equivalencia entre dos composiciones de transformaciones, las comprueba y argumenta.</p> <p><b>Interpreta</b> movimientos elípticos e hiperbólicos mediante modelos algebraicos y los representa en el plano cartesiano.</p>
<p><b>VII</b> <b>CICLO</b> (3°, 4° y 5° de</p>	<p><b>Construye y representa</b> formas bidimensionales y tridimensionales considerando propiedades, relaciones métricas, relaciones de semejanza y congruencia entre formas.</p> <p><b>Clasifica</b> formas geométricas estableciendo relaciones de inclusión entre</p>

Secundaria	<p>clases y las argumenta. <b>Estima y calcula</b> áreas de superficies compuestas que incluyen formas circulares y no poligonales, volúmenes de cuerpos de revolución y distancias inaccesibles usando relaciones métricas y razones trigonométricas, <b>evaluando</b> la pertinencia de realizar una medida exacta o estimada. Interpreta y evalúa rutas en mapas y planos para optimizar trayectorias de desplazamiento.</p> <p><b>Formula y comprueba</b> conjeturas relacionadas con el efecto de aplicar dos transformaciones sobre una forma bidimensional. <b>Interpreta</b> movimientos rectos, circulares y parabólicos mediante modelos algebraicos y los representa en el plano cartesiano.</p>
<p><b>VI</b> <b>CICLO</b> (1° y 2° de Secundaria)</p>	<p><b>Interpreta, compara y justifica</b> propiedades de formas bidimensionales y tridimensionales<sup>6</sup>, las <b>representa gráficamente</b> y las construye a partir de la descripción de sus propiedades y relaciones de paralelismo y perpendicularidad.</p> <p><b>Compara, calcula y estima</b> medidas de ángulos, superficies compuestas y volúmenes seleccionando unidades convencionales pertinentes justificando sus procedimientos. <b>Interpreta, representa</b> y determina distancias en mapas usando escalas.</p> <p><b>Identifica e interpreta</b> la semejanza de dos figuras al realizar rotaciones, ampliaciones y reducciones de formas bidimensionales en el plano cartesiano. <b>Formula y comprueba</b> conjeturas relacionadas con las combinaciones de formas geométricas que permiten teselar un plano.</p>
<p><b>V</b> <b>CICLO</b> (5° y 6° de Primaria)</p>	<p><b>Describe y representa</b> formas bidimensionales y tridimensionales<sup>5</sup> de acuerdo a las propiedades de sus elementos básicos y las construye a partir de la descripción de sus elementos. <b>Interpreta y explica</b> la relación entre perímetro y área de formas bidimensionales y entre áreas de cuadriláteros y triángulos.</p> <p><b>Compara, calcula y estima</b> la medida de ángulos, perímetros y superficies, seleccionando el instrumento y la unidad convencional pertinentes y explica los procedimientos empleados.</p> <p><b>Interpreta</b> el volumen como un atributo medible de un objeto y lo distingue de la capacidad, lo mide usando unidades arbitrarias y convencionales.</p> <p><b>Localiza, describe y representa</b> la posición de un objeto en un plano cartesiano utilizando expresiones de proximidad y lenguaje direccional.</p> <p><b>Identifica, describe y representa</b> rotaciones de cuartos y medias vueltas, ampliaciones y reducciones por proporcionalidad de formas bidimensionales básicas en cuadrículas.</p>
<p><b>IV</b> <b>CICLO</b> (3° y 4° de Primaria)</p>	<p><b>Clasifica y representa</b> formas bidimensionales y tridimensionales tomando en cuenta sus características geométricas comunes y <b>describe el criterio utilizado</b>. <b>Identifica</b> ángulos en objetos de su entorno y <b>compara</b> su medida respecto al ángulo recto.</p> <p><b>Mide, compara y estima</b> la longitud, perímetro, superficie y capacidad de objetos, seleccionando el instrumento y la unidad arbitraria y convencional pertinente al atributo que se quiere medir, explicando sus resultados.</p> <p><b>Localiza y representa</b> la posición de un lugar o de un camino, y <b>elabora croquis para indicar rutas</b> o la ubicación de objetos de su entorno.</p> <p><b>Identifica, describe y representa</b> reflexiones respecto a un eje y traslaciones de formas bidimensionales en cuadrículas.</p>
<p><b>III</b> <b>CICLO</b> (1° y 2° de Primaria)</p>	<p><b>Relaciona</b> objetos de su entorno con formas bidimensionales y tridimensionales, <b>nombra y describe</b> sus elementos<sup>3</sup>, las <b>clasifica, explica</b> el criterio utilizado y las representa con material concreto o con dibujos.</p> <p><b>Interpreta e identifica</b> la longitud, superficie y capacidad como atributos medibles<sup>4</sup> diferentes.</p> <p><b>Mide, compara y estima</b> longitudes, superficies y capacidades de objetos</p>

	<p>seleccionando el instrumento y la unidad arbitraria pertinente al atributo, <b>explicando</b> sus resultados.</p> <p><b>Representa y describe</b> en un croquis las posiciones y movimientos de un objeto en el espacio, <b>identifica</b> la posición de un objeto en relación a sí mismo y a otro objeto, usando expresiones que incluyan derecha e izquierda. <b>Identifica</b> formas bidimensionales simétricas.</p>
<p><b>Previo</b> (3-5 años)</p>	<p><b>Relaciona</b> objetos de su entorno con formas bidimensionales y tridimensionales, los agrupa y explica el criterio utilizado; y los <b>representa</b> usando material concreto.</p> <p><b>Compara dos objetos</b> de diferente longitud usando expresiones como: “es más largo que”, “es más corto que”, “es más alto que”, “es más bajo que”. Interpreta y ejecuta consignas para moverse en el espacio.</p> <p><b>Identifica</b> la posición de un objeto en relación a sí mismo u otro objeto interpretando las expresiones: “adelante–atrás”, “abajo–arriba”, “al lado de”, “dentro–fuera”, “encima-debajo”, “cerca–lejos”.</p>
<p><b>Observaciones:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Caras, lados y esquinas.</i></li> <li>2. <i>Se considera atributo medible a toda característica de un cuerpo que puede ser cuantificado, como la longitud, la superficie y el volumen.</i></li> <li>3. <i>Triángulos, cuadriláteros, ángulos, círculos, circunferencias, prismas y pirámides.</i></li> <li>4. <i>Se considera a polígonos, prisma, pirámide, círculo, cilindro, rectas paralelas, perpendiculares y secantes.</i></li> </ol>	

## Nivel Previo

Relaciona objetos de su entorno con formas bidimensionales y tridimensionales, los agrupa y explica el criterio utilizado, y los representa usando material concreto. Compara dos objetos de diferente longitud usando expresiones como *es más largo que, es más corto que, es más alto que, es más bajo que*. Interpreta y ejecuta consignas para moverse en el espacio; identifica la posición de un objeto en relación a sí mismo u otro objeto interpretando las expresiones *adelante–atrás, abajo–arriba, al lado de, dentro–fuera, encima-debajo, cerca–lejos*.

Cuando un estudiante ha logrado este nivel, realiza desempeños como los siguientes:

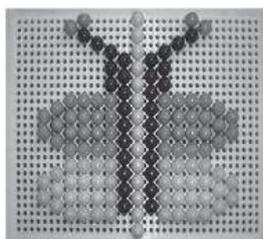
- ✓ Agrupa objetos de su entorno considerando semejanzas y diferencias en la forma y en el tamaño, y explica el criterio utilizado; por ejemplo, si el objeto es redondo, tiene puntas, etc.
- ✓ Arma, desarma y crea formas bidimensionales y tridimensionales usando plastilina, papel, palitos, cajas, etc.
- ✓ Compara la estatura de dos estudiantes colocándolos uno al lado del otro e indica cuál es el más alto.
- ✓ Se desplaza en el patio de juegos siguiendo indicaciones como *avanzar-retroceder, subir-bajar, entrar-salir, hacia adelante-hacia atrás, hacia arriba-hacia abajo*.
- ✓ Ubica su posición y la de objetos en el espacio; por ejemplo, el estudiante dice que el perrito está debajo de la mesa y que él mismo está al lado de la mesa.

### III Ciclo (1° y 2° de Primaria)

Relaciona objetos de su entorno con formas bidimensionales y tridimensionales, nombra y describe sus elementos<sup>7</sup>, las clasifica, explica el criterio utilizado, y las representa con material concreto o con dibujos. Interpreta e identifica la longitud, superficie y capacidad como atributos medibles<sup>8</sup> diferentes. Mide, compara y estima longitudes, superficies y capacidades de objetos seleccionando el instrumento y la unidad arbitraria pertinente al atributo, explicando sus resultados. Representa y describe en un croquis las posiciones y movimientos de un objeto en el espacio; identifica la posición de un objeto en relación a sí mismo y a otro objeto, usando expresiones que incluyan derecha e izquierda. Identifica formas bidimensionales simétricas.

Cuando un estudiante ha logrado este nivel, realiza desempeños como los siguientes:

- ✓ Representa objetos de su entorno con formas bidimensionales y tridimensionales básicas utilizando diversos materiales; por ejemplo, geoplano, tangram, papel cuadriculado, cajas, plastilina, cuerda, etc.
- ✓ Clasifica formas y objetos por el número de lados, caras, vértices o esquinas, y explica el criterio tomado en cuenta.
- ✓ Mide y estima la longitud de objetos utilizando su propio cuerpo u objetos de su entorno como unidades de medida; por ejemplo, estima la longitud del largo de la pizarra, usando como referente el largo de un lápiz, y dice: *mide entre veinte y veinticinco lápices*.
- ✓ Mide y compara dos superficies de objetos usando unidades de medida arbitraria (servilletas, cuadrados, hojas de papel, etc.) y expresa, por ejemplo, *en mi libro entraron menos servilletas que en mi carpeta*.
- ✓ Compara la capacidad de dos jarras usando como referente la cantidad de líquido que entra en un vaso.
- ✓ Describe el desplazamiento que realiza para ir de un lugar a otro; por ejemplo, describe su desplazamiento para ir del salón a la biblioteca utilizando expresiones como *avanza-retrocede, sube-baja, entrar-salir, hacia adelante-hacia atrás, hacia arriba-hacia abajo, a la derecha-a la izquierda*, por el borde.
- ✓ Reconoce formas bidimensionales simétricas a partir de un eje de simetría, armando, doblando o cortando papel.



## IV Ciclo

### (3° y 4° de Primaria)

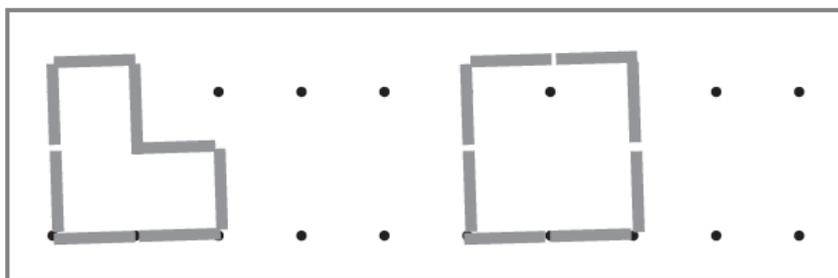
Clasifica y representa formas bidimensionales y tridimensionales tomando en cuenta sus características geométricas comunes y describe el criterio utilizado. Identifica ángulos en objetos de su entorno y compara su medida respecto al ángulo recto. Mide, compara y estima la longitud, perímetro, superficie y capacidad de objetos, seleccionando el instrumento y la unidad arbitraria y convencional pertinente al atributo que se quiere medir, explicando sus resultados. Localiza y representa la posición de un lugar o de un camino, y elabora croquis para indicar rutas o la ubicación de objetos de su entorno. Identifica, describe y representa reflexiones respecto a un eje y traslaciones de formas bidimensionales en cuadrículas.

Cuando un estudiante ha logrado este nivel, realiza desempeños como los siguientes:

- Caracteriza polígonos haciendo referencia a tres de sus elementos: lados, vértices y ángulos.
- Representa formas tridimensionales con material concreto; por ejemplo, arma cubos con cañitas y limpiatipo o plastilina.
- Compone y descompone formas bidimensionales a partir de otra. Ejemplo ¿En cuántas figuras iguales se puede descomponer este hexágono?



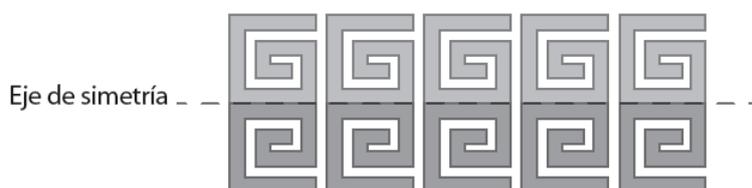
- Representa diferentes formas bidimensionales que tienen el mismo perímetro, usando material concreto (sogas, geoplano, etc.)



- Relaciona formas tridimensionales con sus respectivas vistas bidimensionales.  
Ejemplo: ¿Cómo se ve el vaso desde arriba?



- Mide y estima superficies de objetos empleando unidades patrón de cartulina, cartón o fichas que midan un metro cuadrado o un centímetro cuadrado; por ejemplo, mide la superficie de la pizarra de su aula utilizando un metro cuadrado de cartulina.
- Mide capacidades de objetos utilizando envases de 1 litro.
- Elabora un croquis donde localiza la posición de un objeto o expresa una ruta de desplazamiento.
- Aplica traslaciones y reflexiones; por ejemplo, refleja una forma a partir del eje trazado.



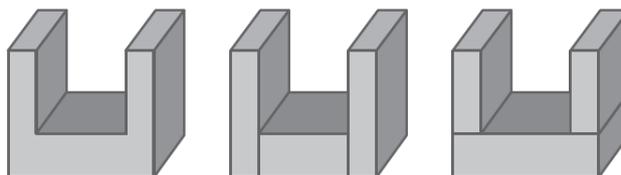
## V Ciclo

(5° y 6° de Primaria)

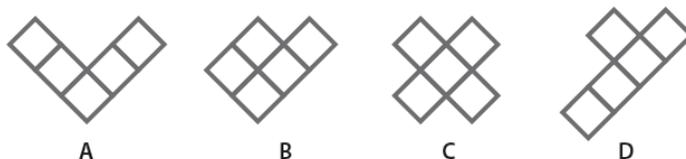
Describe y representa formas bidimensionales y tridimensionales<sup>9</sup> de acuerdo a las propiedades de sus elementos básicos y las construye a partir de la descripción de sus elementos. Interpreta y explica la relación entre perímetro y área de formas bidimensionales y entre áreas de cuadriláteros y triángulos. Compara, calcula y estima la medida de ángulos, perímetros y superficies, seleccionando el instrumento y la unidad convencional pertinentes y explica los procedimientos empleados. Interpreta el volumen como un atributo medible de un objeto y lo distingue de la capacidad, lo mide usando unidades arbitrarias y convencionales. Localiza, describe y representa la posición de un objeto en un plano cartesiano utilizando expresiones de proximidad y lenguaje direccional. Identifica, describe y representa rotaciones de cuartos y medias vueltas, ampliaciones y reducciones por proporcionalidad de formas bidimensionales básicas en cuadrículas.

Cuando un estudiante ha logrado este nivel, realiza desempeños como los siguientes:

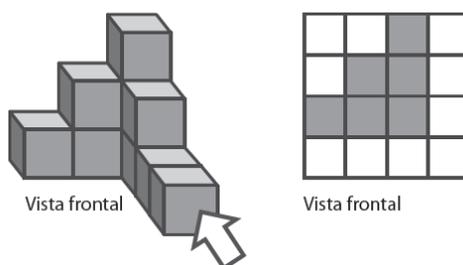
- Construye formas bidimensionales usando instrumentos de medida y dibujo o recursos tecnológicos; por ejemplo, construye un rectángulo usando escuadras, un círculo usando compás y regla y un ángulo usando transportador.
- Clasifica triángulos por la medida de sus lados y de sus ángulos.
- Describe cómo se puede componer y descomponer formas tridimensionales en prismas y cubos; por ejemplo, trazando líneas sobre la representación de la forma tridimensional se logra descomponer a este en prismas.



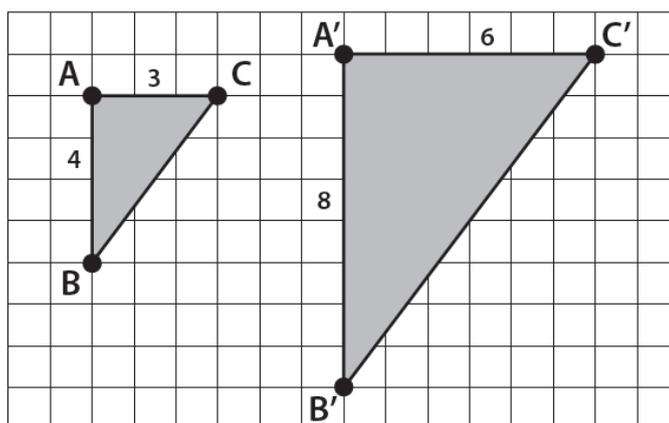
- Mide y compara la medida de ángulos en grados sexagesimales.
- Mide el volumen de prismas empleando cubos de  $1\text{cm}^3$  como unidad patrón.
- Encuentra la relación entre el perímetro y área de cuadriláteros; por ejemplo, en las figuras mostradas identifica que A, C y D tienen igual perímetro y área.



- Representa diferentes vistas planas de una forma tridimensional. Por ejemplo, representa la vista frontal de una forma tridimensional en un plano de cuadrículas.



- Aplica reflexiones, traslaciones, ampliaciones y reducciones a figuras básicas; por ejemplo, amplía un triángulo al doble.



## VI Ciclo

### (1° y 2° de Secundaria)

Interpreta, compara y justifica propiedades de formas bidimensionales y tridimensionales<sup>10</sup>, las representa gráficamente y las construye a partir de la descripción de sus propiedades y relaciones de paralelismo y perpendicularidad. Compara, calcula y estima medidas de ángulos, superficies compuestas y volúmenes seleccionando unidades convencionales pertinentes justificando sus procedimientos.

Interpreta, representa y determina distancias en mapas usando escalas. Identifica e interpreta la semejanza de dos figuras al realizar rotaciones, ampliaciones y reducciones de formas bidimensionales en el plano cartesiano. Formula y comprueba conjeturas relacionadas con las combinaciones de formas geométricas que permiten teselar un plano

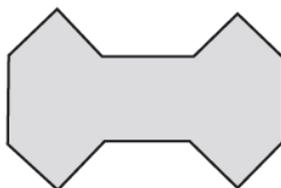
Cuando un estudiante ha logrado este nivel, realiza desempeños como los siguientes:

- Identifica las características suficientes y necesarias para construir formas bidimensionales básicas; por ejemplo, reconoce que para construir un cuadrado debe considerar 4 lados iguales, 4 ángulos rectos y diagonales perpendiculares entre sí.
- Identifica y justifica grupos de figuras semejantes y congruentes; por ejemplo, en la siguiente figura identifica los triángulos congruentes.



- Representa el desarrollo en el plano de una forma tridimensional o la reconstruye a partir de su desarrollo en el plano.
- Selecciona la unidad convencional pertinente para realizar una medición de superficies o volúmenes de prismas y pirámides.
- Ubica la posición de objetos o lugares utilizando sistema de coordenadas y de referencia locales.
- Amplía o reduce formas bidimensionales y describe la semejanza de la figura transformada con la original.

- Construye formas tridimensionales a partir de la representación plana en distintas vistas.
- Elabora conjeturas de transformaciones en el plano, por traslación, reflexión o rotación; las comprueba y explica su procedimiento; por ejemplo, usando figuras como la que se muestra, ¿se podrá cubrir una hoja tamaño A4 sin dejar espacios en blanco?



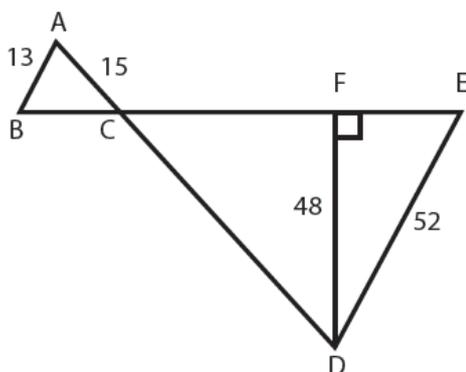
## VII Ciclo

(3°, 4° y 2° de Secundaria)

Construye y representa formas bidimensionales y tridimensionales considerando propiedades, relaciones métricas, relaciones de semejanza y congruencia entre formas. Clasifica formas geométricas estableciendo relaciones de inclusión entre clases y las argumenta. Estima y calcula áreas de superficies compuestas que incluyen formas circulares y no poligonales, volúmenes de cuerpos de revolución y distancias inaccesibles usando relaciones métricas y razones trigonométricas, evaluando la pertinencia de realizar una medida exacta o estimada. Interpreta y evalúa rutas en mapas y planos para optimizar trayectorias de desplazamiento. Formula y comprueba conjeturas relacionadas con el efecto de aplicar dos transformaciones sobre una forma bidimensional. Interpreta movimientos rectos, circulares y parabólicos mediante modelos algebraicos y los representa en el plano cartesiano.

Cuando un estudiante ha logrado este nivel, realiza desempeños como los siguientes:

- Resuelve situaciones en las que requiere generar información a partir de las propiedades de las formas en una construcción. Ejemplo:



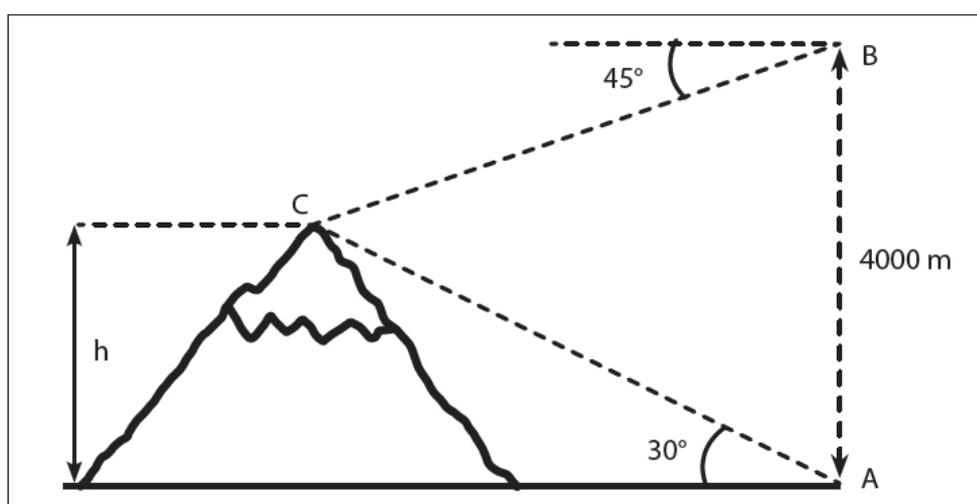
En esta figura, es  $\overline{AB} \parallel \overline{DE}$  y  $\overline{DF} \perp \overline{CE}$ .

Determina el perímetro del  $\triangle ABC$  y del  $\triangle CDE$ . Explica cómo has encontrado las respuestas y cómo sabes que son correctas.

Gráfico extraído de *Principios y estándares para la educación matemática* (Sevilla, 2000).

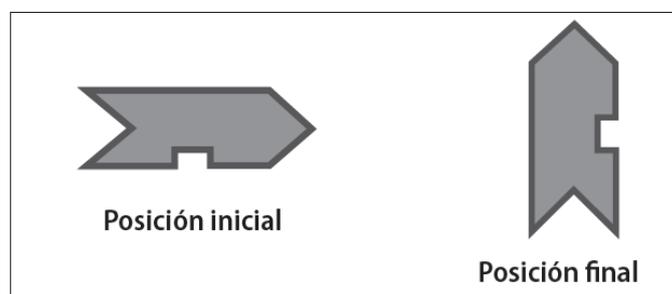
- Identifica propiedades comunes entre formas poligonales de la misma familia; por ejemplo, elabora un organizador visual respecto a la clasificación de cuadriláteros o triángulos donde se observe la inclusión de clases.
- Identifica las características de los cuerpos geométricos de revolución a partir de sus diferentes desarrollos.
- Utiliza razones trigonométricas para determinar longitudes y medidas angulares.

Ejemplo: Desde un helicóptero a 4000 metros de altura se fotografía una montaña en un ángulo de  $45^\circ$ , tal como se muestra en la imagen. Calcula la altura de la montaña.



- Realiza conjeturas y las comprueba respecto de la combinación de transformaciones que se aplicó a una forma bidimensional para obtener un determinado resultado.

Ejemplo: Indica y comprueba las transformaciones que se dieron a la figura de la posición inicial para llegar a la posición final.



- Interpreta que un conjunto de rectas paralelas tienen la misma pendiente.
- Construye rectas paralelas o perpendiculares en el plano cartesiano a partir de la interpretación de sus elementos expresados algebraicamente.

## Nivel Destacado

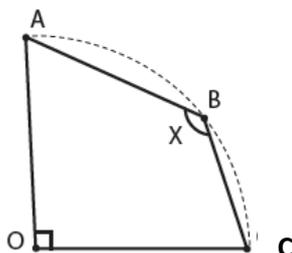
Construye y representa formas bidimensionales y tridimensionales compuestas aplicando relaciones entre propiedades de las formas y generaliza los procesos seguidos para la construcción.

Argumenta y demuestra propiedades y teoremas por medio de la deducción. Evalúa el nivel de exactitud de las mediciones que realiza considerando el margen de error. Formula conjeturas referidas a la equivalencia entre dos composiciones de transformaciones, las comprueba y argumenta. Interpreta movimientos elípticos e hiperbólicos mediante modelos algebraicos y los representa en el plano cartesiano.

Cuando un estudiante ha logrado este nivel, realiza desempeños como los siguientes:

- Emplea formas bidimensionales compuestas para generar cuerpos de revolución.
- Agrega trazos adicionales a las formas bidimensionales compuestas.

Ejemplo: En el cuadrilátero ABCO,  $AO = OC$ , determina cuál es el valor del ángulo "x".

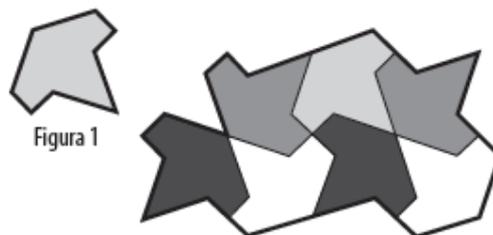


- Resuelve situaciones en las que requiere relacionar propiedades y características en formas geométricas compuestas; por ejemplo, calcula el área y volumen del siguiente sólido compuesto, sabiendo que la altura del cilindro es de 20 cm, la altura del cono es 10 cm y el radio de la base es 5cm.



- Demuestra teoremas elementales referidos a formas bidimensionales básicas; por ejemplo, demuestra el teorema de Thales, de Pitágoras, etc.

- Comprueba conjeturas respecto a las transformaciones que dan en su entorno; por ejemplo, encuentra dos combinaciones equivalentes, que permitan transformar la figura 1 para obtener el diseño que se muestra.



- Relaciona el movimiento de traslación de la Tierra con las propiedades de la elipse.
- Representa elipses e hipérbolas en distintas ubicaciones en el plano cartesiano, a partir de la interpretación de sus elementos expresados algebraicamente.

## GLOSARIO

**1. ARGUMENTAR.** Dar razones lógicas o matemáticas que permitan sustentar, probar o demostrar la veracidad o falsedad de una proposición o idea planteada (Ministerio de Educación, 2004, p.28).

**2. ATRIBUTO MEDIBLE.** Se llama así a toda característica cuantificable de un objeto.

**3. CLASIFICAR.** Disponer un conjunto de datos o elementos en subconjuntos o clases de acuerdo a uno o varios criterios. Abarca la identificación de propiedades de los objetos y la comparación mediante el establecimiento de diferencias y semejanzas entre elementos (Heudebert, Chávez, 2006, p.85). La clasificación se distingue del simple agrupamiento en tanto que utiliza criterios que permiten incluir a todos los elementos dados en alguno de los grupos.

**4. COMPARAR.** Establecer una relación entre lo cuantitativo o cualitativo que existe entre dos entes matemáticos de un mismo conjunto o clase (Ministerio de Educación, 2004, p.229).

**5. COMPROBAR.** Verificar, confirmar la veracidad o exactitud de un objeto matemático o situación a través de su concepto o propiedades.

**6. CONJETURAR.** Elaborar suposiciones o hipótesis acerca de la verdad o falsedad de una afirmación, conclusión o resultado matemático a partir de indicios y observaciones (Adaptado del Diccionario de la Real Academia Española, 2012).

**7. CONSTRUCCIÓN GEOMÉTRICA.** Dibujo técnico en el que la utilización apropiada de ciertos instrumentos, como la regla y el compás, asegura la adecuación del dibujo a determinadas propiedades.

- 8. DESCRIBIR.** Explicar con detalle las características o condiciones en que presenta algún objeto matemático usando el lenguaje oral (Adaptado del Diccionario de la Real Academia Española, 2012).
- 9. DEMOSTRAR.** Abarca desde la justificación o fundamentación de un resultado o proposición utilizando argumentos lógicos o matemáticos, hasta establecer una sucesión finita de pasos para fundamentar la veracidad de una proposición o su refutación.
- 10. ESTIMAR.** Es tanto pronosticar el orden de magnitud de un valor o de un resultado numérico como cuantificar, aproximadamente, alguna característica medible de un objeto o suceso.
- 11. EVALUAR.** Valorar o determinar el grado de efectividad de un conjunto de estrategias o procedimientos, a partir de su coherencia o aplicabilidad a otras situaciones problemáticas.
- 12. EXPLICAR.** Describir o exponer las razones<sup>11</sup> o procedimientos seguidos para la solución de un problema, exigiendo en el alumno establecer conexiones entre sus ideas (Bishop, 1999).
- 13. GENERALIZAR.** Identificar, a partir de la observación de casos particulares, la regla general que describe el comportamiento de, por ejemplo, una sucesión, una relación entre variables o de alguna ley matemática.
- 14. IDENTIFICAR.** Diferenciar los rasgos distintivos de un objeto matemático; es decir, determinar si pertenece a una determinada clase que presenta ciertas características comunes (Hernández, Delgado y otros, 1999).
- 15. INTERPRETAR.** Atribuir significado a las expresiones matemáticas, de modo que estas adquieran sentido en función del propio objeto matemático o en función del fenómeno o problema real del que se trate. Implica tanto codificar como decodificar una situación problemática (Hernández, Delgado y otros, 1999, pp. 69-87).
- 16. MAGNITUD.** Característica de un objeto o fenómeno que puede ser medida, como la longitud, la superficie, el volumen, la velocidad, el costo, la temperatura, el peso, etc.
- 17. MODELAR** Asociar un objeto no matemático a un objeto matemático que represente determinados comportamientos, relaciones o características considerados relevantes para la solución de un problema (Hernández, Delgado y otros, 1999, pp. 69-87).
- 18. REPRESENTAR.** Elaborar una imagen, gráfico o símbolo visual de un objeto matemático y sus relaciones empleando formas geométricas, diagramas, tablas, el plano cartesiano entre otros.
- 19. SUPERFICIES COMPUESTAS** Es una extensión bidimensional que se caracteriza porque se puede descomponer en otros polígonos.
- 20. VISUALIZAR.** Habilidad para crear imágenes mentales que el individuo pueda manipular en su mente, y que le permiten elaborar diferentes

representaciones del concepto y, si es necesario, usar la tecnología para expresar la idea matemática en cuestión (Hitt citado en Torregosa, 1995).

## REFERENCIAS

- ALSINA, C., FORTUNY, J. y PÉREZ, R.** (1997). ¿Por qué Geometría? Propuesta didáctica para la ESO. Madrid: Editorial Síntesis.
- ALSINA, C. BURGUÉSM C. y FORTUNY, J.** (1989). Invitación a la didáctica de la geometría. Madrid: Editorial Síntesis.
- BARRIOS, E. y otros** (2008). El proceso cognitivo de la visualización por estudiantes de nivel superior mediante el uso de software dinámico (CABRI) en la resolución de problemas geométricos. Barranquilla-Colombia: Universidad del Norte. Recuperado el 05 de junio del 2012 en: <http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/10584/74/1/73108499.pdf>
- BRESSAN, A. y otros** (2000). Razones para enseñar geometría en la educación básica. Mirar, construir, decir y pensar ... Argentina: Ediciones novedades educativas
- CALLIS, J.** (2007). Didáctica de la Matemática en educación primaria. Módulo 6 "Medición". Diploma de Segunda Especialidad de la Matemática en Educación Primaria. Facultad de Educación. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- CASTRO, E.** (2001). Didáctica de la matemática en la educación primaria. Madrid: Editorial Síntesis.
- CHAMORRO, M.** (2003) Didáctica de las matemáticas para primaria. Madrid: PEARSON.
- DEL OLMO ROMERO, M. Á. y otros** (2000). Superficie y volumen ¿Algo más que el trabajo con fórmulas? Madrid: Editorial Síntesis.
- FOUZ, F.** (2004-2005). Modelo de Van Hiele para la didáctica de la geometría. Un paseo por la geometría 2004-2005. Centro Virtual de divulgación de las matemáticas Divulgamat. Recuperado el 04 de junio del 2012 en: [http://divulgamat2.ehu.es/divulgamat15/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10884&directory=67&limitstart=7](http://divulgamat2.ehu.es/divulgamat15/index.php?option=com_content&view=article&id=10884&directory=67&limitstart=7)
- GALINDO, C.** (1996). Desarrollo de habilidades básicas para la comprensión de la Geometría. Revista Ema VOL. 2, Nº 1, 49-58. Colombia. Recuperado el 05 de junio del 2012 en: [http://funes.uniandes.edu.co/1035/1/22\\_Galindo1996Desarrollo\\_RevEMA.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/1035/1/22_Galindo1996Desarrollo_RevEMA.pdf)
- JÁCOME, G. y MONTIEL, G.** (2007). Estudio Socioepistemológico de la razón trigonométrica. Elementos para la construcción de su naturaleza proporcional. Memoria de la XI Escuela de Invierno en Matemática Educativa. Red de Centros

