

Curso Virtual

Desarrollo de competencias matemáticas para el refuerzo escolar

Nivel Secundaria - Matemática



Unidad 1

Desarrollo de competencias matemáticas

Sesión 3

Desarrollo de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización



Rosendo Leoncio Serna Román
Ministro de Educación del Perú

Walter Alberto Hernández Alcántara
Viceministro de Gestión Pedagógica

Jesús Carlos Medina Siguas
Viceministro de Gestión Institucional

Rosario Esther Tapia Flores
Secretaría general

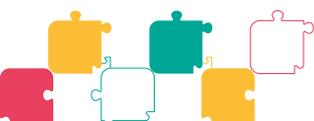
Edgardo Romero Poma
Dirección General de Desarrollo Docente

Denis Lourdes Arce Vizcarra
Dirección de Formación Docente en Servicio

Nombre del fascículo: Enfoque del área de Matemática para el desarrollo de competencias
Año de publicación: 2022

Ministerio de Educación del Perú
Calle del Comercio 193, San Borja
Lima, Perú. Teléfono 615-5800
www.minedu.gob.pe

Todos los derechos reservados. Prohibida la reproducción de este fascículo por cualquier medio, total o parcialmente, sin la correspondiente cita.





Unidad 1

Desarrollo de competencias matemáticas en el marco de la Estrategia Nacional de Refuerzo escolar

Sesión 3

Desarrollo de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización



a. Sensibilización

Antes de iniciar esta sesión, te invitamos a visualizar este video sobre las aplicaciones de la geometría en la vida real y sobre lo fascinante que es como ciencia.

https://www.youtube.com/watch?v=Y22J5mh-vqc&list=RDCMUCX16cLWl6dCjIZMgUBxgGkA&start_radio=1



- a. Imagina a tus estudiantes explicando con soltura cómo la geometría ayuda a mejorar el mundo. ¿Qué sentimientos te genera?





- b. Las relaciones y concepciones geométricas han surgido a partir de situaciones reales en las que sus protagonistas necesitaron resolver una dificultad o problema. ¿Qué reflexión te genera este hecho? ¿Crees que tus estudiantes pueden ser capaces de crear geometría?



b. Experiencia práctica

En esta sesión también retomaremos la situación retadora inicial del módulo y precisaremos algunos detalles más sobre el aula de Fernando y cómo desarrolla sus actividades relacionadas con la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.



Fernando, docente de Matemática de 2do de secundaria y Carmen, docente de 4to de secundaria, dialogan sobre el proyecto de los padres y madres de familia en el que buscan realizar algunos arreglos. Ambos han elaborado una Experiencia de Aprendizaje aprovechando esta situación y así harán participar a sus estudiantes al apoyar a los padres y madres de familia.

Fernando le comenta a Carmen que ha desarrollado una actividad en la que resuelven problemas para calcular el área de polígonos regulares e irregulares. Al final de la actividad se ha dado cuenta de que sus estudiantes aún necesitan seguir trabajando en ello. Además, ha identificado que hay un buen grupo de estudiantes que todavía confunden área con perímetro y solo se enfocan en el cálculo, pero no muestran comprensión. También ha identificado que hay un grupo de estudiantes que si comprenden el área y el perímetro pero que no tienen claro cómo estos se relacionan.

Carmen le recomienda a Fernando que en sus horas de Refuerzo Escolar (RE) realice una actividad que atienda de manera diferenciada estas dificultades de sus estudiantes. Juntos revisan los recursos de RE y eligen las fichas que Fernando puede usar para su actividad.

A partir de la situación presentada, te invitamos a responder a la siguiente pregunta y reto:

¿Cómo reforzarías el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización, a partir de las necesidades de aprendizaje de las y los estudiantes? Ejemplifica con una actividad de RE que incorpore el uso de sus recursos.





c. Argumentando para el actuar

1.1 ¿Cómo desarrollo la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en secundaria?

1.1.1 ¿En qué consiste la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización?

El desarrollo de esta competencia permite a las y los estudiantes plantear y resolver problemas “que se encuentran en todas partes de nuestro mundo visual y físico” (OECD, 2018). Un estudiante competente podrá orientarse en el espacio, representar e interpretar posiciones, direcciones y desplazamientos, así como relacionar los objetos reales con las formas geométricas para diseñar y construir planos y maquetas. Implica que realice mediciones directas o indirectas de los atributos medibles de las formas: superficie, perímetro, volumen y capacidad. (CNEB, 2016).

El desarrollo de esta competencia a lo largo de la educación básica está descrita por ciclos en los estándares de aprendizaje y combinan sus cuatro capacidades, las cuales también progresan a lo largo de los estándares.

Es importante conocer en qué consiste la competencia, cómo se movilizan sus capacidades y cómo es su progresión.



Capacidad 1: Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones

Esta capacidad permite al estudiante reproducir aspectos de la realidad (objetos, posiciones, desplazamientos, medidas, etc.) en términos geométricos. Es decir, modelar la realidad con formas geométricas, medidas y el plano cartesiano.

Del mundo real
(problema - objetos)

Capacidad: Traduce

A la geometría
(modelos)

Recuerda que un modelo matemático es una parte de la Matemática con la que se representa un fenómeno del mundo



Esta capacidad progresa a través de los ciclos de la educación básica y su progresión también se basa en la complejidad de los modelos geométricos que se utilizan. Veamos:





Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.

Modela las características de objetos mediante prismas, pirámides y polígonos, sus elementos y propiedades, la semejanza y congruencia de formas geométricas; la ubicación y movimiento mediante coordenadas en el plano cartesiano, mapas y planos a escala y transformaciones (traslación, rotación, ampliación y reducción).

Modela las características de objetos con formas geométricas compuestas, cuerpos de revolución, sus elementos y propiedades, la ubicación, distancias inaccesibles, movimiento y trayectorias complejas de objetos mediante coordenadas cartesianas, razones trigonométricas, mapas y planos a escala, líneas, puntos notables, relaciones métricas de triángulos, distancia entre dos puntos, ecuación de la recta y parábola.

Los modelos geométricos con los que la Matemática puede interpretar el mundo para resolver un problema o para transformar una situación son las formas geométricas bi y tridimensionales, el plano cartesiano y sus coordenadas, las transformaciones geométricas, los mapas y planos a escala

Ejemplo:

Se quiere construir una torre Eiffel en miniatura a partir de las medidas reales.

Ejemplo:

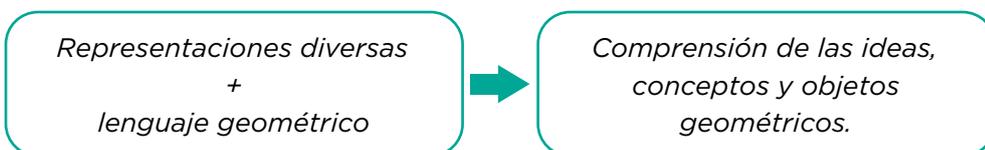
Para saber si se puede colocar un tanque de agua en un espacio libre, se requiere saber cuál es el diámetro de un tanque de agua cuya capacidad es de 1000 L y cuya altura es de 1,5 m.

Modelo: el cilindro y su volumen.

Tomado de: <https://periodico.sccaqp.edu.pe/aplicaciones-de-la-homotecia-en-la-vida-real/>

Capacidad 2: Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas

El estudiante moviliza o despliega esta capacidad cuando utiliza y relaciona formas de representación que le permiten comprender las propiedades de las formas geométricas y de los sistemas de referencia (plano cartesiano). Para hacerlo, usa el lenguaje geométrico formal.





La progresión de esta capacidad contribuye a la progresión de la competencia:



Ejemplo:

En la resolución de problemas, las y los estudiantes reconocen las propiedades y características de un prisma rectangular: un poliedro cuya superficie está formada por dos rectángulos congruentes y paralelos que forman la base y por cuatro caras laterales que son también rectángulos paralelos y congruentes dos a dos.

Ejemplo:

En la resolución de problemas, las y los estudiantes reconocen relaciones y propiedades entre los lados de un triángulo y las proyecciones de estos sobre la base: teorema del cateto, teorema de la hipotenusa y teorema sobre la altura y la hipotenusa.

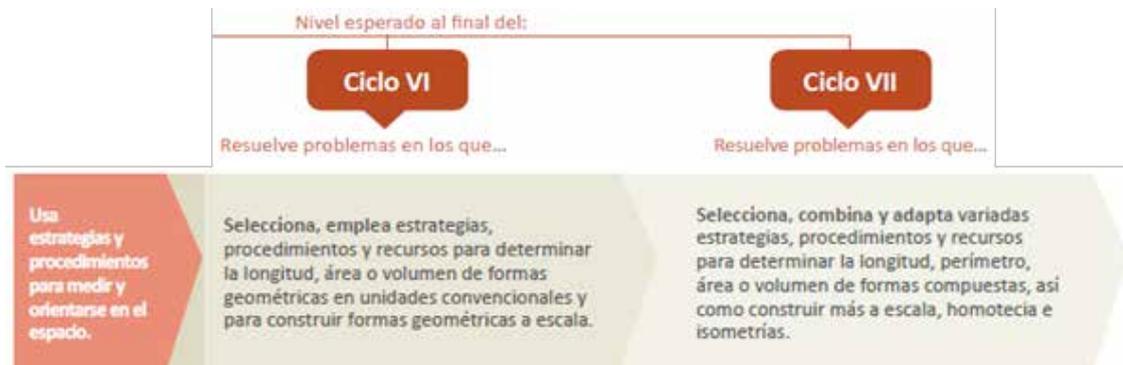
Capacidad 3: Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo

El estudiante moviliza o despliega esta capacidad cuando utiliza instrumentos o alguna fórmula para medir o estimar atributos medibles de objetos, para construir objetos, y trazar o construir planos o mapas.





El fortalecimiento de esta capacidad contribuye a la progresión de la competencia:



Ejemplo: Las y los estudiantes calculan el volumen de un cilindro.

Área de la base circular del cilindro

Radio

$Área_{Base\ cilindro} = \pi r^2$

Estrategia: A partir del área de la base (círculo)

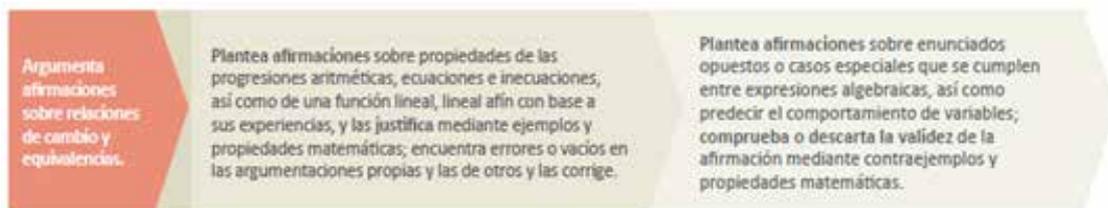
Volumen del cilindro: $\pi r^2 \times h$

Área del cilindro: πr^2

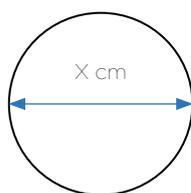
Capacidad 4: Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas

El estudiante moviliza o despliega esta capacidad cuando formula afirmaciones sobre las relaciones de las formas geométricas, las medidas o los sistemas de representación, y las argumenta en base a ejemplos y conocimientos geométricos.

El fortalecimiento de esta capacidad contribuye a la progresión de la competencia



Ejemplo: Las y los estudiantes calculan el volumen de un cilindro.



“Se nota que el cuadrado ocupa más espacio que el círculo, con cualquier medida.”





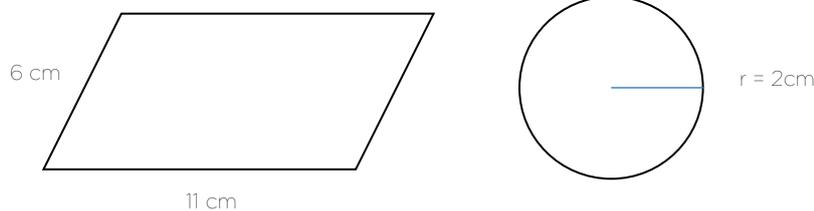
1.1.2 ¿Qué consideraciones didácticas debemos tener en cuenta para el desarrollo de la competencia?

Una línea de aprendizajes en la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización es la cuantificación de los atributos medibles de las formas. En particular, el perímetro y el área de las formas bidimensionales que representan figuras o forman cuerpos geométricos. Este aprendizaje se va trabajando desde el nivel primaria y se espera que, en 1er grado de secundaria, las y los estudiantes muestren la comprensión de estos atributos medibles y ciertas relaciones entre estos.

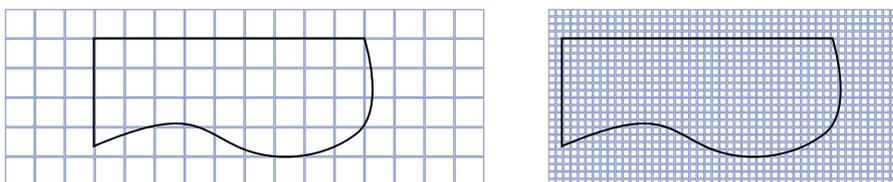
Sin embargo, como hemos dicho antes, la realidad de nuestras aulas es que aún podemos encontrar brechas de aprendizaje en ese aspecto de la competencia, por lo que en esta sesión trabajaremos los ejemplos dirigidos a ello. Asimismo, presentamos algunas reflexiones importantes en la didáctica del área y el perímetro.

El perímetro

El cálculo de la medida del contorno (perímetro) de una figura poligonal no supone grandes dificultades para las y los estudiantes, en especial cuando la determinación de la obtención de la medida, ya sea de forma directa (uso de instrumentos) o de forma indirecta (a través del cálculo de medidas de sus lados), es sencilla para el estudiante. Ocurre lo mismo cuando se trata de una figura circular, en cuyo caso la aplicación de una fórmula puede solucionar el problema dado.



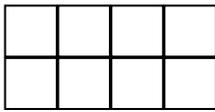
Un caso más complejo es aquel en que la figura es como la siguiente. En cuyo caso, se requiere aproximar las partes no rectilíneas del contorno mediante mallados cuadriculados o triangulares que, mientras más pequeños, más exactos.



El área

Medir la superficie de una figura pasa por la idea de “cubrir” dicha superficie con unidades de medida cuadradas (preferiblemente) y determinar cuántas de estas se necesitan para dicho cubrimiento. El cálculo de la superficie de un rectángulo nos ofrece la oportunidad de visualizar esta noción con claridad. Además, permite al estudiante comprender las relaciones generales (o fórmulas) usadas para su cálculo.





$$\overline{AB} = a = 2\text{cm}$$

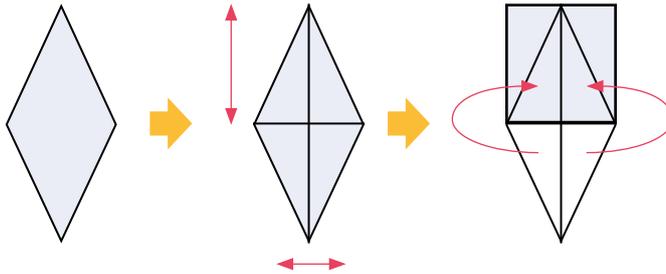
$$\text{Área} = a \times b$$

Se necesitan $2 \times 4 = 8$ cuadrados de 1cm de lado para cubrir el rectángulo

$$\overline{BC} = b = 4\text{cm}$$

$$\text{Área} = 8 \text{ cm}^2$$

La noción de conservación del área permite comprender las relaciones o fórmulas para el cálculo de otros polígonos comunes como son los triángulos, los cuadriláteros y los polígonos. **Por ejemplo:**



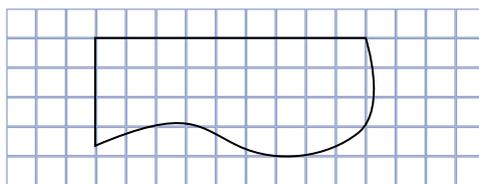
$$\text{Area} = a \times b$$

$$\text{Área} = 8 \text{ cm}^2$$

Conservación del área

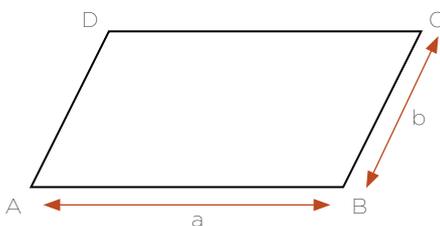
Godino et al (2002) explica esta noción de la siguiente manera: si cortamos un folio en varios trozos la cantidad de papel no ha cambiado. La justificación, de que no ha cambiado, podemos encontrarla en el hecho de que si junto los trozos vuelvo a tener el folio inicial (Godino et al, 2002).

Para la determinación del área de una figura irregular cualquiera, puede usarse una cuadrícula en la que se aproximarán porciones de superficie de acuerdo a la unidad cuadrada de la cuadrícula.



Relación área perímetro

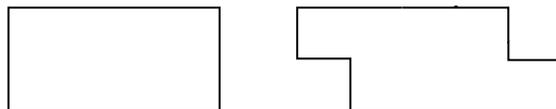
Según las investigaciones de Fandiño y D'Amore (2013), algunos docentes (y por tanto muchos estudiantes) tienen muchas dificultades para comprender las mutuas relaciones entre área y perímetro. Ejemplifiquemos esto:





Supongamos que formamos con sorbetes unidos por un hilo interior, el romboide ABCD. Luego, mientras mantenemos el lado AB fijo jalamos el vértice C hacia la derecha o izquierda. Con este movimiento la figura sigue siendo un romboide, pero ¿qué sucede con el perímetro y con el área? ¿Se conservan? ¿Si aumenta el área, aumenta también el perímetro y viceversa?

Veamos otro ejemplo:



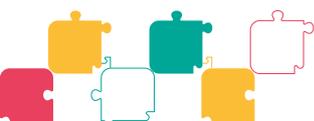
En este caso se ha trasladado un trozo de superficie de un lado a otro de la figura. Nuevamente nos preguntamos: ¿qué sucede con el perímetro y el área?, ¿guardan alguna relación?

Comprender las relaciones entre el área y perímetro significa comprender completamente estas medidas. Para hacerlo se necesita que el estudiante esté familiarizado con las nociones de conservación de la longitud y la conservación del área. En el primer caso, tenemos que el perímetro es el mismo ya que los trozos de sorbetes siguen siendo los mismos, pero la superficie encerrada por estos ha disminuido claramente. En el segundo caso, ocurre que al trasladar un trozo de superficie de un lado a otro de la figura, el área se mantiene igual pero es claro que el perímetro ha aumentado.

Estos ejemplos nos permiten afirmar que la relación entre el área y el perímetro es particular de cada figura que se estudie. Fandiño y D´Amore (2013, p. 85) afirman que la literatura de investigación ha demostrado ampliamente que un gran número de estudiantes de todas las edades están convencidos de que existe una relación de estrecha dependencia entre estos dos conceptos. Sin embargo, la realidad es que puede ocurrir que mientras uno se mantiene igual, aumenta o disminuye, la otra también aumente, disminuya o se mantenga.

Algunas dificultades que presentan las y los estudiantes en este aprendizaje:

- Algunas dificultades que presentan las y los estudiantes en este aprendizaje:
- Algunos estudiantes confunden la terminología de área y perímetro
- Algunos tienen dificultad para trabajar con figuras “poco comunes” como, por ejemplo, aquellos polígonos que no tienen fórmulas conocidas para el cálculo del área.





Algunos obstáculos didácticos provenientes de la práctica pedagógica:

- Usar solo figuras convexas y figuras conocidas (Por ejemplo: polígonos regulares, o aquellas que poseen fórmula asociada). Además, se presentan estas figuras siempre alineando su base con la horizontal, dificultando el reconocimiento de figuras giradas.
- Se prioriza el uso de fórmulas para cada figura y en desmedro de las estrategias de descomposición, traslación de porciones de superficie u otras estrategias.
- Se insiste en la que la diferencia entre el área y el perímetro consiste en que uno se mide en cm^2 y el otro en cm , o otras unidades correspondientes.
- No se trabajan problemas en los que se transformen las figuras de forma tal que se conserven o se modifiquen.

1.2 Desarrollo de actividades de aprendizaje con el uso de los recursos de Refuerzo Escolar

Para afrontar las brechas de aprendizaje que se han acentuado durante la pandemia, la estrategia de RE ha puesto a disposición de docentes y estudiantes fichas para el desarrollo de las competencias *Resuelve problemas de forma, movimiento y localización*. En dichas fichas se han priorizado algunos conocimientos matemáticos que se han considerado atendibles con mayor urgencia.

De la misma manera como lo hicimos en la sesión anterior, en esta sesión te enseñaremos como diseñar una actividad de aprendizaje de RE, incorporando los recursos disponibles.

Retomaremos la organización del proceso que puedes seguir para el uso de las fichas y desarrollo de la competencia. Asimismo, ejemplificaremos cada paso, con respecto de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

Descarga aquí los recursos del RE:

<https://bit.ly/3g1qLVm>



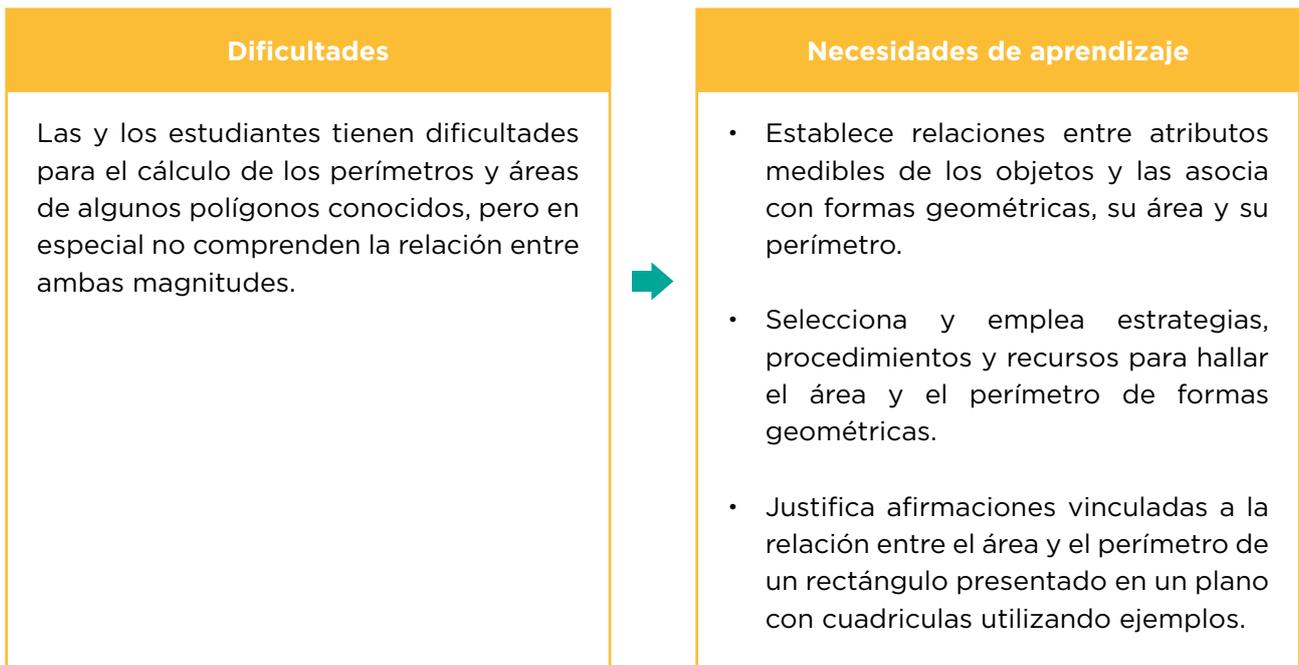


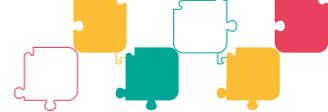
1. Necesidades de aprendizaje

En este ejemplo trabajaremos con estudiantes de 1ro de secundaria. Recordemos que los estudiantes con necesidades de aprendizajes mayores, pueden presentar niveles de competencia menores que el grado en el que se encuentran.

Ejemplo:

Estudiantes del VI ciclo





Para formular las necesidades de aprendizaje puedes ayudarte de los desempeños del Programa curricular o también elegir los que aparecen en el documento *Orientaciones para la selección y uso de las fichas de aprendizaje* de RE del VI ciclo.



2. Organización de grupos

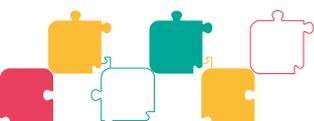
A partir de las necesidades de aprendizaje generales identificadas, es posible darnos cuenta de que no todos las y los estudiantes están en el mismo nivel de competencias, y para que la atención a esas necesidades sea diferenciada, identificaremos grupos de estudiantes con necesidades comunes. Estos grupos de estudiantes serán organizados, según la progresión de competencias que se presentan en los estándares y se detallan en los desempeños del currículo.

Los estándares nos dicen cómo progresa la competencia de las y los estudiantes.



En nuestro ejemplo hemos considerado un aula de 1ero de secundaria y en esta se ha identificado un grupo de estudiantes que aún tiene dificultades con la resolución de problemas de área y perímetro y otro grupo que presenta niveles de competencias correspondientes al 6to grado de primaria. Veamos:

Grupo 1:	Grupo 2	Grupo 3
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ericka Sánchez 2. Fredy Diaz 3. Carlos Rodriguez 4. ... 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alonso Gordillo 2. Sara Llenque 3. Miguel Mendoza 4. ... 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gerardo Chávez 2. Martha Collqui 3. Brenda Ávila... 4. ...
Nivel de competencia V ciclo (6to grado prim)	Nivel de competencia VI ciclo (1er grado sec.)	Nivel de competencia VI ciclo (2do grado sec)
<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar y emplear estrategias, procedimientos y recursos para hallar el área y el perímetro de formas geométricas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar y emplear estrategias, procedimientos y recursos para hallar el área y el perímetro de formas geométricas. • Justifica afirmaciones vinculadas a la relación entre el área y el perímetro, cuando varía el perímetro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona y emplea estrategias y procedimientos para calcular el área y perímetro de polígonos regulares e irregulares.





3. Selección de fichas de RE

En el documento Orientaciones para la selección y uso de las fichas de aprendizaje para el VI ciclo de RE para las fichas 1 a 23, podemos observar la organización de las fichas y recursos disponibles por grados y por competencias. Además, estas se presentan organizadas según niveles de desarrollo de las competencias y según las necesidades de aprendizaje.

Puedes descargar el documento del siguiente enlace: <https://repositorio.perueduca.pe/webs/refuerzo-escolar/orientaciones-vii-ciclo.pdf>



Veamos cómo sería para nuestro ejemplo:

- Traemos aquí un extracto del cuadro organizativo del documento arriba citado, y que está relacionado con el aprendizaje de las áreas y perímetros.

VI ciclo – 1.º grado				
Competencia	Necesidades de aprendizaje	Anterior al grado (hasta 6.º de prim.)	Del grado (1.º de sec.)	Del ciclo (en 2.º de sec.)
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	Justifica afirmaciones vinculadas a la relación entre el área y el perímetro de un rectángulo presentado en un plano con cuadrículas, utilizando algunos ejemplos.	Ficha 3 Perímetros y áreas en nuestra vida	Ficha 2 Determinamos nuevas medidas de una repisa	

Orientaciones para la selección y uso de las fichas de aprendizaje para el VI ciclo de RE

Recuerda que, de acuerdo con el enfoque del área, el estudiantes movilizan integradamente todas sus capacidades. No obstante, sucede que alguna de ellas se moviliza con mayor énfasis y esa es la que se han considerado en los cuadros organizativos.

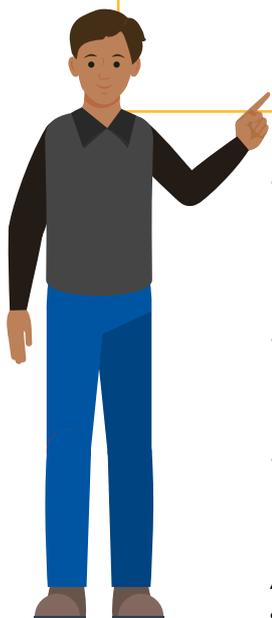




Observamos que en el cuadro solo hay fichas dirigidas para atender niveles de competencia anteriores al 2do grado, por lo que es recomendable que el docente elabore una ficha que atienda a las y los estudiantes que si muestran un nivel de competencia propio de su grado.

Completamos el cuadro de la siguiente manera:

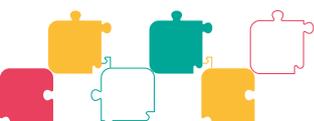
VI ciclo - 2do grado Sec				
Competencia	Necesidades de aprendizaje	Hasta 6to de prim.	En 1ro de sec.	En 2do de sec.
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	Justifica afirmaciones vinculadas a la relación entre el área y el perímetro de un rectángulo presentado en un plano con cuadrículas utilizando ejemplos.	Ficha 3 de VI ciclo Perímetros y áreas en nuestras vidas.	Ficha 2 de VI ciclo Determinamos nuevas medidas de una repisa.	Ficha propuesta por el docente Hallarán perímetros y áreas de polígonos regulares e irregulares.
		↓ Grupo 1	↓ Grupo 2	↓ Grupo 3



- Vemos que la necesidad de aprendizaje de nuestros estudiantes del grupo 1, se puede trabajar con las fichas:
 - Ficha 3 del VI ciclo: Perímetros y áreas en nuestras vidas.
- Las necesidades del grupo 2, pueden atenderse mediante:
 - Ficha 2 de VI ciclo: Determinamos nuevas medidas de una repisa.
- Las necesidades del grupo 3, pueden atenderse a través de:
 - Ficha elaborada por el docente.

Así, hemos completado la selección de fichas para los dos grupos de estudiantes, según sus necesidades de aprendizaje:

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Nivel de competencia	Nivel de competencia VI ciclo (1er grado sec.)	Nivel de competencia VI ciclo (2do grado sec)
<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona y emplear estrategias, procedimientos y recursos para hallar el área y el perímetro de formas geométricas (rectángulo y cuadrado). 	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar y emplear estrategias, procedimientos y recursos para hallar el área y el perímetro de formas geométricas (rectángulo). • Justifica afirmaciones vinculadas a la relación entre el área y el perímetro, cuando varía el perímetro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona y emplea estrategias y procedimientos para calcular el área y perímetro de polígonos regulares e irregulares.
Ficha 3 (VI ciclo)	Ficha 2 (VI ciclo)	





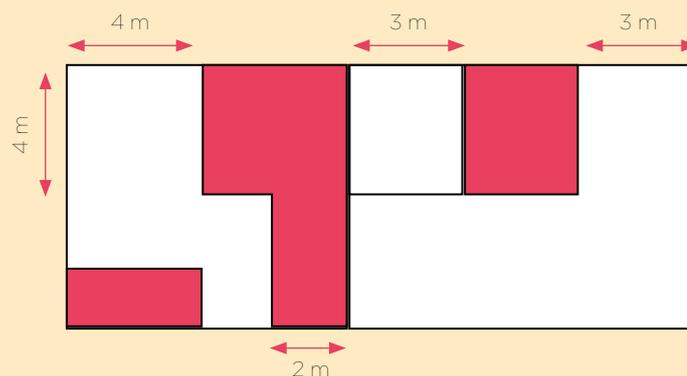
4. Diseño de una actividad de aprendizaje

A partir de las necesidades de aprendizaje, se plantea una actividad para todo el grupo de estudiantes que parta de un problema común y que proponga, al menos, 3 retos o preguntas, que apunten cada una a los tres niveles de competencia de tus estudiantes, es decir, para cada grupo. En esta actividad, se incorpora el uso de las fichas de RE, por grupos, como aplicación final.

Plantearemos el siguiente ejemplo de problema:

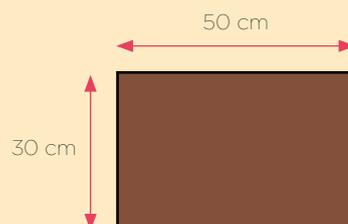
Las familias de las y los estudiantes planean mejorar la infraestructura del colegio con algunas reparaciones:

1. Han visto que las áreas verdes están deterioradas y necesitan que se vuelva a sembrar el pasto. Para ello, han elaborado un esquema donde el color marrón representa el área que necesita sembrarse. Además, requieren colocar un cerco para evitar pisadas mientras crece.



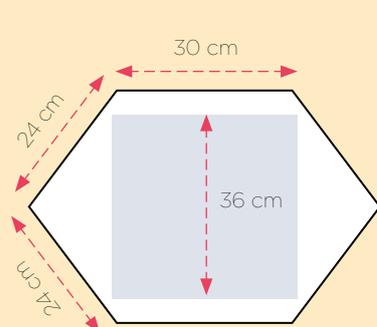
¿Qué área necesitan sembrar? ¿Cuál es la longitud del cerco que necesitan colocar? ¿Si se compra bloques de grass de $0,5\text{m} \times 0,5\text{m}$? ¿Cuántos se necesitan para cubrir el área deteriorada?

2. Quieren cambiar los tableros de las carpetas individuales. Las originales miden $50\text{cm} \times 30\text{cm}$ y quieren saber en qué porcentaje aumenta la superficie del tablero de melamine, si se le aumenta el tamaño en un 10% de largo y de ancho. Además, necesitan saber en qué porcentaje aumenta la cantidad de cm de tapacanto que se coloca en el borde.

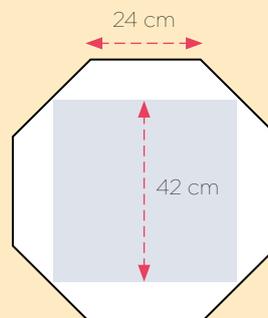




3. Quieren construir y colocar mesas de ajedrez a un costado del patio, con el tablero de forma hexagonal. Tienen dos diseños:



Hexágono irregular simétrico



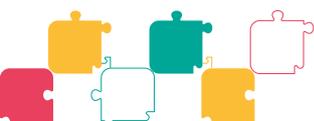
Octógono regular

¿Cuál de los dos diseños requiere menos melamine? ¿Cuál tienen menor perímetro?

Las preguntas deben cumplir con lo siguiente:

- La **pregunta 1** está dirigida al **grupo 1** ya que las y los estudiantes deberán calcular el área y el perímetro de una región rectangular, pero antes de ello identificar sus dimensiones. Esto va de acuerdo con la necesidad de aprendizaje de este grupo.
- La **pregunta 2** está dirigida al **grupo 2** ya que las y los estudiantes deberán descubrir si la variación de las longitudes de sus lados, afecta de la misma manera al área y el perímetro.
- La **pregunta 3** está dirigida al **grupo 3** ya que las y los estudiantes deberán calcular el área de un polígono regular y otro irregular, a través de estrategias.

En el siguiente apartado, desarrollaremos la actividad con más detalle.





d. Práctica reflexiva – diferenciada

A continuación, te presentamos el ejemplo revisado al inicio del fascículo relacionado al docente Fernando, quien desarrolla la actividad presentada antes.

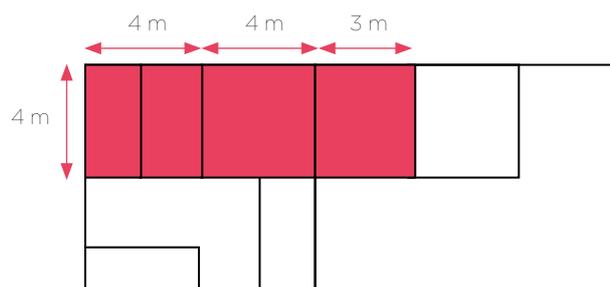
- Iniciaremos la ejemplificación desde la presentación del problema, sin desarrollar las actividades iniciales de saludos, normas de convivencia, criterios de evaluación, etc.. Aunque sí las mencionamos.
- Fernando presenta la situación, acompaña la lectura y dialoga con las y los estudiantes sobre la situación. Propone preguntas que les permitan comprender de qué se trata, cuáles son los datos y algunas relaciones entre los datos.
- Fernando organiza los equipos y da las pautas para el trabajo: orden, participación, equipos, dónde lo presentarán, etc. Y le asigna a cada equipo una pregunta.
- En los equipos, las y los estudiantes dialogan sobre lo que comprenden y discuten cómo lo pueden hacer, mientras el docente acompaña este proceso mediante preguntas o reflexiones que generen conflictos cognitivos que lleven a las y los estudiantes a mostrar los desempeños esperados (los presentados arriba en el cuadro de necesidades).

Grupo 1:

- Las y los estudiantes del grupo 1 interpretan el modelo geométrico del terreno dado en el problema. Identifican sus medidas a partir de las relaciones entre los lados de un cuadrado y de un rectángulo.
- Acompañados por el docente, las y los estudiantes dialogan entre ellas y ellos y deciden que pueden resolver del problema de dos maneras, por lo que deciden que, primero, resolverán de una forma y luego usarán la otra para corroborar los resultados.
- Los estudiantes trasladan porciones de superficie para completar una figura rectangular cuya área es más sencilla de hallar.

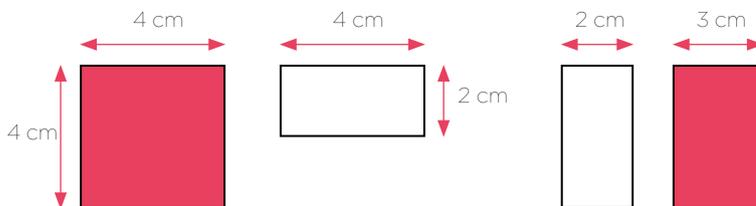
Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones

Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio





- Antes de continuar con el cálculo de los bloques de Grass, las y los estudiantes resuelven de la otra forma: extraen cada figura, las representan y hallan su área por separado.



Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas

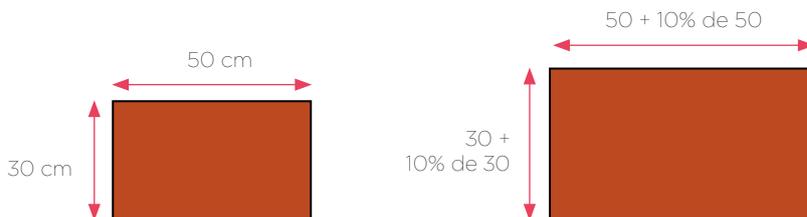
- Con acompañamiento del docente, las y los estudiantes dialogan sobre la igualdad de ambos resultados y afirman que la superficie puede trasladarse, pero el área se mantiene. El docente les pide que ensayen si esto se cumple siempre y ellos ensayan con otros ejemplos y argumentan que es así.
- Las y los estudiantes realizan cálculos y hallan la cantidad de bloques de grass que se necesitan y con eso dan respuesta a las preguntas del problema.

Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas

Grupo 2

- Las y los estudiantes del grupo 2 representan gráficamente los datos del problema y dialogan entre ellas y ellos en torno a cómo expresar el modelo simbólico del perímetro ampliado y del área ampliada de la superficie del tablero de las carpetas.

Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas



Largo: 50
Ancho: 30
Perímetro: $2 \times 30 + 2 \times 50$
Área: $50 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$

Largo: $50 + 10\% \times 50$
Ancho: $30 + 10\% \times 30$
⇒ Perímetro = $2 \times (50 + 10\% \times 50) + 2 \times (30 + 10\% \times 30)$
⇒ Área: $(50 + 10\% \times 50) \times (30 + 10\% \times 30)$





- Las y los estudiantes realizan las operaciones con las equivalencias del porcentaje que mejor manejan, algunos con fracciones, otros con el decimal, otros incluso usan el 110%.
- Cuando tienen los resultados del perímetro y del área, nuevamente realizan cálculos para determinar el porcentaje de aumento del perímetro y del área con respecto a los valores iniciales.
- Con mediación del docente, las y los estudiantes dialogan sobre la relación entre el porcentaje de aumento de los lados y el porcentaje de aumento del perímetro y el área. Las y los estudiantes encuentran que el perímetro aumenta en 10% y el área en 21%. A partir de ello, plantean afirmaciones como: “El perímetro aumenta en un 10% cuando los lados aumentan en 10%”. Con el área no funciona, ya que aumenta en 21% cuando los lados aumentan en 10%”.
- El docente pregunta si esto ocurre con otros porcentajes, las y los estudiantes prueban con otros ejemplos, y finalmente argumentan, en base a sus ejemplos que “Siempre ocurre que el perímetro aumenta en el mismo porcentaje que aumentan los lados”.

Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones

Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio

Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio

Grupo 3:

- Las y los estudiantes del grupo 3 interpretan los modelos geométricos de los tableros de melamine que el problema presenta. Con mediación del docente, identifican las medidas de los lados, a partir de sus saberes previos sobre las propiedades de los polígonos regulares y de la simetría.
- El docente pone a disposición de este equipo recortes de papel para representar estos tableros. Las y los estudiantes manipulan los recortes y deciden que pueden doblar para separar los polígonos en figuras conocidas como rectángulos y triángulos.

Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones

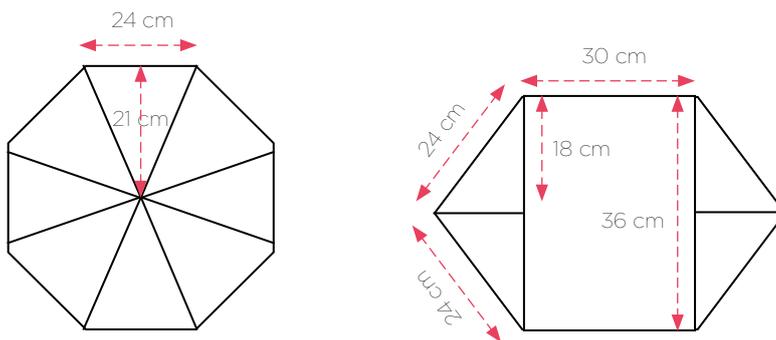
Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio





- Las y los estudiantes encuentran que el octógono regular se divide en 8 triángulos iguales cuya altura y base son datos del problema. Los representan gráficamente y encuentran que la altura y la base de estos triángulos son datos del problema. También encuentran que el hexágono regular puede dividirse en un rectángulo cuyos lados pueden determinarse y en 2 triángulos laterales cuyas dimensiones pueden hallarse.

Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas



- Las y los estudiantes calculan el perímetro y área de ambos polígonos y responden a las preguntas.
- El docente les pide determinar qué datos son suficientes para el cálculo del área de un octógono regular y para su perímetro. Luego, les pregunta si se tratara de un hexágono regular, ¿cómo sería? Así, también les pide probar con un pentágono u otras figuras. Las y los estudiantes realizan afirmaciones que esbozan las fórmulas del área y del perímetro de un polígono regular.

Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas

- La docente les pide que juntos esquematicen lo que ha realizado cada grupo. Redondea y formaliza los modelos, las representaciones, los procedimientos y estrategias, y las afirmaciones que han realizado.
- La docente entrega a cada grupo las fichas que les corresponde e indica que solo resolverán la situación 1 de sus fichas y la guardarán en su portafolio para cuando deban resolver la situación 2.
 - Al grupo 1, la ficha 3.
 - Al grupo 2, la ficha 2.
 - Al grupo 3, la ficha que el docente elabora.





- La docente monitorea el proceso que sus estudiantes siguen y brinda retroalimentación oportuna.
- La docente propicia un diálogo sobre las emociones que han vivido al resolver el problema y los motiva a seguir indagando sobre lo aprendido.
- Las y los estudiantes reflexionan sobre sus procesos y completan el cuadro de autoevaluación que se encuentra al final de sus fichas.



e. Aplicación en la práctica

Estimada y estimado docente:

A partir de lo que hemos desarrollado en esta sesión, te invitamos a responder:

¿Cómo reforzarías el desarrollo de la competencia *Resuelve problemas de forma, movimiento y localización* a partir de las necesidades de aprendizaje de las y los estudiantes? Ejemplifica con una actividad que incorpore el uso de sus recursos de RE.

Con la finalidad de que evalúes tus aprendizajes de esta sesión, te invitamos a completar la siguiente lista de cotejo:

Criterios	Sí	No	Comentarios
Identifiqué la gradualidad entre las fichas de RE que usé.			
Propuse una actividad de aprendizaje que atienda de manera diferenciada a las y los estudiantes.			
Consideré el desarrollo de las capacidades de la competencia.			





Referencias

- Godino Díaz, J., Roa Guzmán, R., y Batanero, M. (2002). *Medida de magnitudes y su didáctica para maestros. Matemáticas y su didáctica para maestros. Manual para el estudiante*. Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada.
- Ministerio de Educación. (2016a). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/>
- Ministerio de Educación. (2016b). *Programa Curricular de Educación Secundaria*.
- Ministerio de Educación. (2022a). *Orientaciones para el desarrollo y la evaluación de las competencias. Área de Matemática*.
- Ministerio de Educación. (2022b). *Orientaciones para la selección y uso de las fichas de aprendizaje. VI ciclo*.
- Ministerio de Educación. (2022c). *Orientaciones para la selección y uso de las fichas de aprendizaje. VII ciclo*.
- OECD. (2018). *Pisa 2021 Mathematics framework (second draft)*. <https://bit.ly/2M6tUD0>
- Pinilla, M. I. F., y D'Amore, B. (2014). *Área y perímetro: aspectos conceptuales y didácticos*. Neisa - Magisterio.

