

ANEXO 4

¿Qué deberían aprender los estudiantes acerca de los patrones?

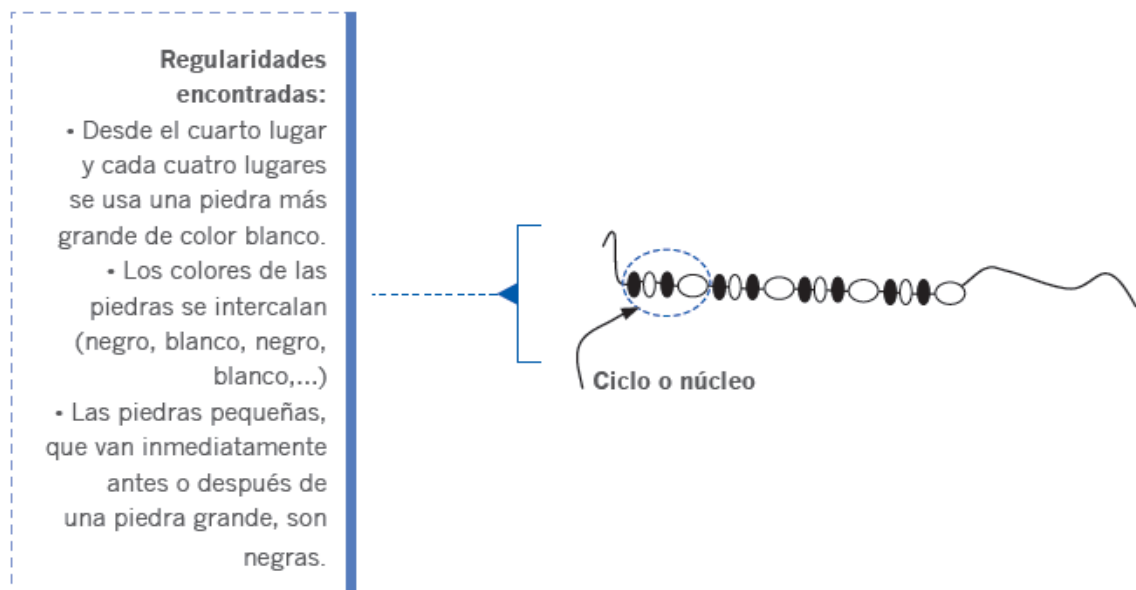
En el mundo real, muchas situaciones se vinculan con regularidades. Las etapas de crecimiento de una planta, las fases de la luna, las imágenes que contienen guardillas de un muro, los pasos de algunas danzas o el periodo de tiempo que transcurre para tomar una medicina son casos que presentan regularidades que se cumplen por ciclos y donde se observa cierta periodicidad de repetición.



Asimismo, hay situaciones con crecimiento o disminución de cantidades, como el peso de un niño durante el primer año de vida, los horarios de salida de buses en una estación, los valores del producto en una tabla de multiplicar o el área de un cuadrado cuando se duplica la medida de sus lados. En estos casos, se pueden describir los aumentos, las disminuciones o las transformaciones que se manifiestan de manera ordenada en una regularidad, para luego expresarla como una regla que sirva para predecir y generalizar la ocurrencia de similares hechos futuros.

Un tipo especial de regularidades lo constituyen los patrones; estos se presentan en situaciones naturales del entorno y en otras propias de la Matemática. Así tenemos:

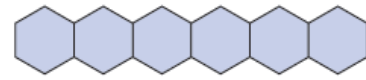
• **Patrón de repetición:** puede ser identificado cuando los elementos de una secuencia se presentan en forma periódica. Se considera el ciclo o núcleo que se repite varias veces en su estructura. Ejemplo: el arreglo de las piedras en un collar.



• **Patrón de recurrencia:** puede ser identificado cuando cada término de la secuencia creciente o decreciente es expresable en función de los anteriores; y de su análisis se infiere la ley de formación. Por ejemplo, se quiere hallar el perímetro de la figura siguiente cuando tiene cierta cantidad de piezas similares que la conforman. Se sabe que cada lado de una pieza mide 1 unidad (1 u).

Regularidades encontradas:

- Cada pieza tiene un solo lado común con la siguiente, el cual se ubica al interior de la figura.
- El perímetro de solo 1 pieza es 6 u.
El perímetro de 2 piezas juntas es 10 u.
El perímetro de 3 piezas juntas es 14 u.
- Por cada pieza adicional, el perímetro aumenta en 4 u.
- Para 3 piezas, el perímetro es 6 u y 2 veces 4 u, es decir $6\text{ u} + 2 \times 4\text{ u}$.
Para 4 piezas, el perímetro es 6 u y 3 veces 4 u (se considera 6 u más tantas veces 4 u como una unidad menos que la cantidad de piezas dadas).
Para 8 piezas, el perímetro es $6 + 7 \times 4 = 6 + 28 = 34\text{ u}$



Desde esta perspectiva, en toda la escolarización (primaria y secundaria) la forma como debe abordarse el estudio de los patrones va desde la asociación intuitiva hasta la expresión formal de la regla o las reglas que caracterizan cierta secuencia. Si se tiene una secuencia gráfica o numérica, los estudiantes deberían observar la conformación de esta en su totalidad, realizar comparaciones entre los términos contiguos encontrando semejanzas y diferencias, o identificar la relación que existe entre cada término y la posición que este ocupa en dicha secuencia.

En primaria, este desarrollo se puede presentar paulatinamente hasta un nivel de generalización que permita hallar un término no inmediato o la verbalización de reglas. También se espera que empleen de modo flexible una expresión numérica, gráfica o verbal, entre otras, para la representación del patrón. Por último, deberían ser capaces de verificar si el patrón propuesto se ajusta, o no, a cada uno de los términos de la secuencia que está siendo estudiada.

¿Cómo se expresan las dificultades de los estudiantes?

Las respuestas de los estudiantes indican que tienen dificultades para identificar el patrón en una situación dada, ya sea al reconocer cómo se genera un término en relación con el anterior o al asociar un término con su posición.

Una de las posibles razones de las dificultades mencionadas es que el estudiante trabaja a partir de la secuencia numérica dada y no presta debida atención a las relaciones que debe establecer entre los distintos elementos observados en la secuencia. Por tanto, se centra en el cálculo, buscando establecer qué cantidades, adicionadas, restadas o multiplicadas, permiten obtener el resultado esperado, y no analiza la relación entre los elementos que conforman la situación real o simulada.

Por otro lado, se ha encontrado que algunos estudiantes aplican nociones aprendidas que no se ajustan a la situación que están resolviendo, lo que origina su error. Por ejemplo, suelen utilizar la noción de proporcionalidad para encontrar un término distante en una secuencia; así, consideran que si en una pieza el perímetro es 6 u, en 8 piezas el perímetro seguramente será $8 \times 6 = 48\text{ u}$, ignorando u obviando cómo afecta el proceso de composición de figuras al perímetro de la figura resultante. El razonamiento incorrecto que se deriva de lo anterior es que

Las dificultades en torno a los patrones podrían originarse porque el estudiante se centra en buscar qué cantidades, adicionadas, restadas o multiplicadas, permiten obtener el resultado esperado, y no analiza la relación entre los elementos que conforman la situación real o simulada.

si se multiplica por 8 la posición del término, también se multiplicará por 8 el perímetro de la figura compuesta.

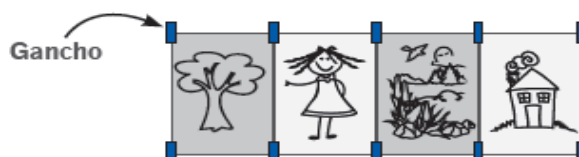
Otra dificultad de algunos estudiantes consiste en no poder expresar el patrón mediante palabras o representaciones gráficas; esto puede ocurrir debido a que se están enfatizando los procedimientos algorítmicos, en lugar de una cabal comprensión del patrón en el proceso de formación, objetivo cuyo logro permite expresarlo mediante enunciados, dibujos, tablas o esquemas.

Asimismo se encuentra un grupo de estudiantes que generan conjeturas de generalización pero que no las comprueba, concluyendo en afirmaciones ligeras y erradas.

A continuación, se analizan algunas preguntas de la prueba aplicada, en las cuales se han evidenciado dificultades en la interpretación y en la construcción de patrones.

Ejemplo de dificultades en la interpretación y en la construcción de patrones

Cecilia observa que su maestra utiliza ganchos para colgar las hojas de trabajo de sus compañeros de la siguiente manera.



Luego, Cecilia elabora la siguiente tabla:

Cantidad de hojas de trabajo	1	2	3	4
Cantidad de ganchos utilizados	4	6	8

Si ella sabe que la maestra va a colgar 20 hojas de trabajo, ¿cuántos ganchos utilizará?

¿Qué evalúa esta pregunta?

Evalúa la interpretación de una secuencia numérica a partir del reconocimiento de patrones aditivos y/o multiplicativos inherentes a una situación, y la determinación del término solicitado.

¿Qué podría hacer un estudiante para resolver este problema?

A partir del soporte gráfico (hojas sostenidas por los ganchos) y de la tabla de datos, el estudiante puede establecer, en diversas formas, una relación entre la cantidad de hojas y la cantidad de ganchos utilizados.

Procediendo en relación con el término anterior, el estudiante puede expresar que se utilizan dos ganchos más por cada hoja que cuelgue. Luego, podría construir una secuencia con la cantidad de ganchos utilizados: 4, 6, 8, 10, 12...; de modo que, al completar los 20 términos, que corresponderían a las 20 hojas colgadas, reconoce que se utilizarán 42 ganchos.

Asociando el término con su posición, el estudiante relaciona la cantidad de ganchos usados con el número de hojas colgadas. Así, a partir del análisis del gráfico puede indicar diferentes formas de expresar el patrón. Por ejemplo, una de ellas es encontrar que en 1 hoja se utilizan 2 pares de ganchos; en 2 hojas, 3 pares; y en 4 hojas, 5 pares. Aquí podría plantear como conjetura que por

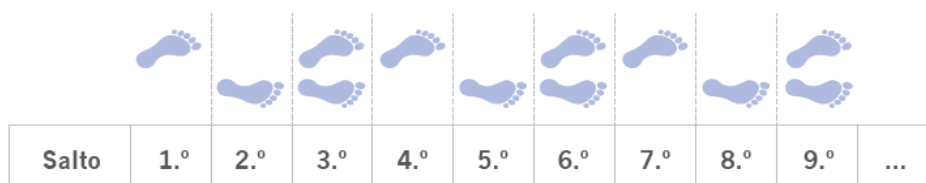
cierta cantidad de hojas colgadas, utilizará una unidad más de pares de esa cantidad en ganchos. Luego verifica, gráficamente o en la tabla, que por 5 hojas colgadas se utilizará 6 pares de ganchos, como también que por 6 hojas colgadas se utilizará 7 pares de ganchos. Finalmente, el estudiante puede aplicar la pauta o regla hallada y calcular que para 20 hojas se utilizarán 21 pares de ganchos, es decir, 42 ganchos.

Es importante que el estudiante observe la secuencia gráfica, la relacione con la secuencia numérica presentada en la tabla y encuentre regularidades entre los términos, de modo que pueda formular una conjetura acerca de la regla de formación; esta debe ser probada con varios términos, para así poder extender la regla a cualquier otro de la secuencia. De esta manera, el estudiante va desarrollando un proceso de generalización en relación con las regularidades encontradas.

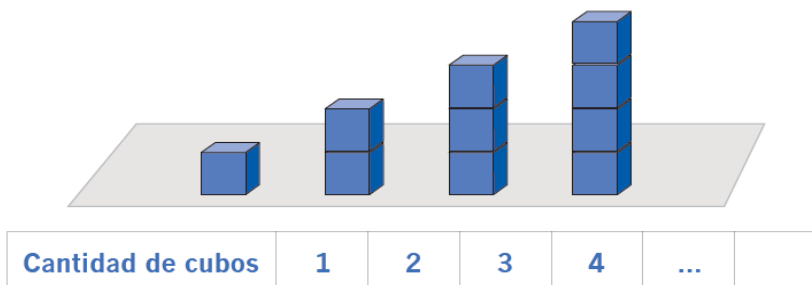
Sugerencias para el tratamiento de esta dificultad

El tratamiento de los patrones debe darse desde los primeros grados de la escolaridad, ya que supone para el niño el primer paso hacia la matematización. En esta labor, los estudiantes aprenden a encontrar relaciones, establecer conexiones, hacer generalizaciones y predicciones sobre sucesos de su entorno.

Desde esta perspectiva, los estudiantes deben afrontar situaciones que generan patrones de repetición, cuyos elementos se presentan en forma periódica, prestando especial atención a la base o núcleo que se repite varias veces en su estructura. En el ejemplo que sigue, se consideran las huellas que deja cierto niño al saltar en la arena: este salta y al caer solo pisa con el pie izquierdo, salta nuevamente y al caer solo pisa con el pie derecho, luego salta y al caer se apoya en los dos pies; y así sucesivamente, repite sus saltos y sus respectivas caídas.



Asimismo, los estudiantes de sexto grado también deben enfrentar situaciones que involucran patrones de recurrencia, en los cuales el núcleo cambia con regularidad y cada término se va expresando en función de los anteriores; de modo que se puede inferir una ley de formación. Esto ocurre, por ejemplo, cuando armamos torres con cubos, sobre una mesa, y lo hacemos con una regularidad creciente, aumentando un cubo en cada torre siguiente.



Gowar, Graham, Mason y Pimm (como refiere Arriaga, 2008) sostienen que la generalización es el punto de partida hacia la abstracción matemática y que aquella puede ser desarrollada a partir del trabajo con patrones y regularidades; para ello, señala cuatro etapas al trabajar en el salón de clases.

a. Percibir un patrón: Se presentan actividades con secuencias de figuras o de números, donde se solicita al estudiante hallar la figura o el número siguiente. Para solucionarlos, el estudiante observa y analiza qué está pasando al transitar de una figura a la otra, o de un número al siguiente; así, logra percibir la regularidad.

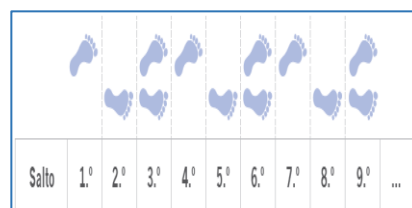
b. Expresar un patrón: Es necesario que el estudiante exprese qué observó, intercambiando percepciones y hallazgos, hasta llegar a un acuerdo; en ese proceso, puede reconocer si sus reflexiones son correctas o no.

c. Registrar el patrón: Esto hace posible la verificación de la regla. Puede ser apoyado por dibujos, símbolos o palabras que, posteriormente, sirvan para describir las variables claves del problema.

d. Probar la validez de las fórmulas: Para que una fórmula tenga validez, se debe probar de diferentes formas; por ejemplo, probando con cada elemento, realizando cálculos, dibujando, contando o verificando su consistencia. Es importante que se aprecie cómo un ejemplo particular puede mostrar lo general.

A continuación, se presenta estas cuatro etapas considerando el ejemplo referido a los **saltos en la arena**, que se presentó en la explicación del patrón de repetición. Los estudiantes pueden simular la situación, replicarla varias veces, hacer una representación gráfica del hecho y, con esta, comenzar su análisis.

Cuando los estudiantes formulan conjeturas, es importante orientarlos con preguntas para que las verifiquen, no solo ampliando la secuencia de uno en uno, sino buscando otros casos similares con relación a lo que afirman. Por ejemplo, una forma de verificar la siguiente conjetura: “Si el 5° salto deja huella del pie derecho, entonces el 10° salto también deja huella del pie derecho, porque 10 es el doble de 5”, es sugerir que extiendan la secuencia hasta el 10° término; así, encontrarán que el 10° salto deja huella del pie izquierdo, no del derecho. En situaciones como esta, es muy importante que los estudiantes expresen sus formas de pensar, conjeturas o conclusiones, y la forma como comprueban sus resultados.



Percibe un patrón	Expresa un patrón	Registra un patrón	Prueba la validez de la fórmula
En esta secuencia se repiten los elementos (huellas) en forma periódica.	Cada tres saltos, las huellas forman un ciclo. “Pie izquierdo, pie derecho y los dos pies.”	“Al numerarse las huellas, todas aquellas que resulten ser múltiplos de 3 corresponden a los dos pies” (escrito con palabras) I – D – 2P (escrito usando iniciales)	La huella 15 corresponde a los dos pies, por ser 15 un múltiplo de 3. La huella 20 no corresponde a los dos pies, por no ser 20 un múltiplo de 3.

Ahora, se explicarán estas cuatro etapas considerando el ejemplo referido a las torres de cubos, ya presentado como un patrón de recurrencia. En primer lugar, es necesario que los estudiantes observen y comprendan la situación; para ello, se puede representarla, incluso con material concreto, como cubitos de “material base 10” o dados. Así, sobre una mesa pueden armar las torres de cubos. Luego, a partir de preguntas pueden fijar el elemento o atributo que se quiere analizar. Por ejemplo, en la situación indicada el estudiante puede explorar regularidades en la cantidad de cubos en cada torre, en la cantidad de caras visibles en cada torre o, dada la medida de la arista, en el área total o en el volumen de cada torre. Elegida la cantidad de caras visibles en cada torre como el objeto de análisis, se pide determinar cuántas hay en una torre de 8 cubos, precisando que al hablar de caras se refiere a las de cada uno de los cubitos.



Se observa la cantidad de caras visibles de los cubos que conforman las primeras torres. Luego, para cumplir la tarea se elabora una tabla que organice los datos.

Percibe un patrón	Expresa un patrón	Registra un patrón	Prueba la validez de la fórmula
Esta secuencia crece de una manera uniforme; siempre se agrega un cubo que, a su vez, incrementa las caras visibles.	Por cada cubo que se agrega, la cantidad de caras de la torre aumenta en cuatro caras.	<p>“Para encontrar el siguiente término, le tengo que sumar 4 al anterior”</p> $5 + 4 = 9$ $9 + 4 = 13$ $13 + 4 = 17 \dots$	<p>Continúa sumando al anterior...</p> $17 + 4 = 21$ $21 + 4 = 25$ $25 + 4 = 29$ $29 + 4 = 33$
		<p>“1 cubo tiene visibles 4 caras más una tapa” (cara superior de la torre).</p> <p>“2 cubos tienen 2 veces 4 caras, más una tapa”</p> <p>“3 cubos tienen 3 veces 4 caras, más una tapa”</p> <p>“4 cubos tienen 4 veces 4 caras, más una tapa”</p>	<p>Entonces, 8 cubos tendrán 8 veces 4 caras, más una tapa. Esto es:</p> $8 \times 4 + 1 = 33$ caras visibles.

Es conveniente que el estudiante exprese sus intentos de generalización, ya sea en forma oral, gráfica o simbólica, pues ello le permite interactuar en un grupo para analizar y verificar su conjetura, de modo que pueda validarla.

Para evitar errores recurrentes, es importante que los estudiantes verifiquen si su conjetura se cumple con varios elementos de la secuencia dada. Por otra parte, si no percibieran el error cometido, puede proponerle casos que al verificarlos demuestren que su conjetura falla (contraejemplos). Además, considere que la validez de la fórmula se puede realizar con cálculos aritméticos, con dibujos o contando.

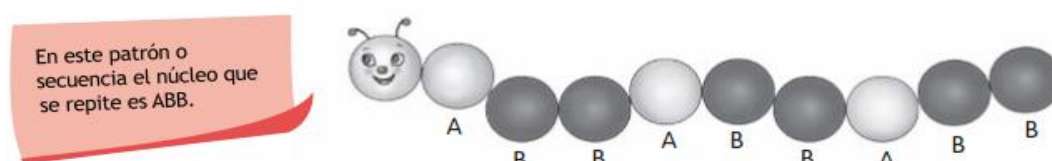
Cabe precisar que el desarrollo de las tres primeras etapas propuestas por Mason no tiene que ser aplicado en forma consecutiva por el docente, pues ello dependerá de las necesidades del estudiante y del tipo de conjetura que este realice.

Finalmente, es necesario resaltar que las actividades referidas a regularidades y generalizaciones, debidamente justificadas, sirven para que el estudiante desarrolle su capacidad de razonamiento algebraico, la cual será relevante en los ciclos posteriores de la educación básica.

DESARROLLO DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO EN EL III CICLO

El desarrollo de esta competencia se inicia en los primeros grados, con el estudio de las regularidades o los patrones. Entendemos por regularidades a los elementos que se repiten para construir una secuencia o un patrón. Estos patrones pueden estar relacionados con su vida cotidiana: en las canciones que oyen, en sus rutinas diarias, en las formas geométricas, objetos, sonidos, números, etc. La unidad que se repite con regularidad constituye el núcleo o la regla de formación.

Las tareas que pueden realizar los estudiantes son las siguientes: analizar la manera en que cambian, aumentan o disminuyen los elementos en una secuencia de figuras, números o letras; hacer conjeturas sobre el término que sigue en la secuencia o el patrón; expresar los términos usando diferentes representaciones; y reproducir un patrón a partir de conocer la regla de formación o la unidad o el núcleo que se repite.



Por otro lado, las situaciones de cambio se pueden iniciar desde el III ciclo de primaria a través del análisis de los fenómenos de variación como, por ejemplo, el crecimiento de una planta o de la temperatura durante el día, y estos datos pueden ser representados en gráficos y tablas.

La noción de igualdad también se desarrolla desde el primer grado, y se espera que los niños perciban el signo igual como un símbolo que implica relaciones de equivalencia.



DESARROLLO DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO EN EL IV CICLO

El desarrollo de esta competencia en el IV ciclo de Primaria implica que los niños observen regularidades en las formas o en una secuencia numérica y que resuelvan problemas referidos a patrones de repetición con objetos y formas geométricas cuya regla de formación está relacionada con una figura u objeto que se repite por simetría o traslación, como se muestra en la figura 1. También se espera que los niños encuentren el término que continúa en una secuencia numérica cuya regla de formación implica una multiplicación o una división. Asimismo, en este ciclo se inicia

el camino de la generalización propia del álgebra, al buscar que los niños planteen conjeturas para predecir qué elementos se encuentran más adelante en el patrón, a partir de la observación de la regla de formación y de la posición del elemento. Por ejemplo: todos los elementos pares son de una determinada forma y los impares de otra forma.

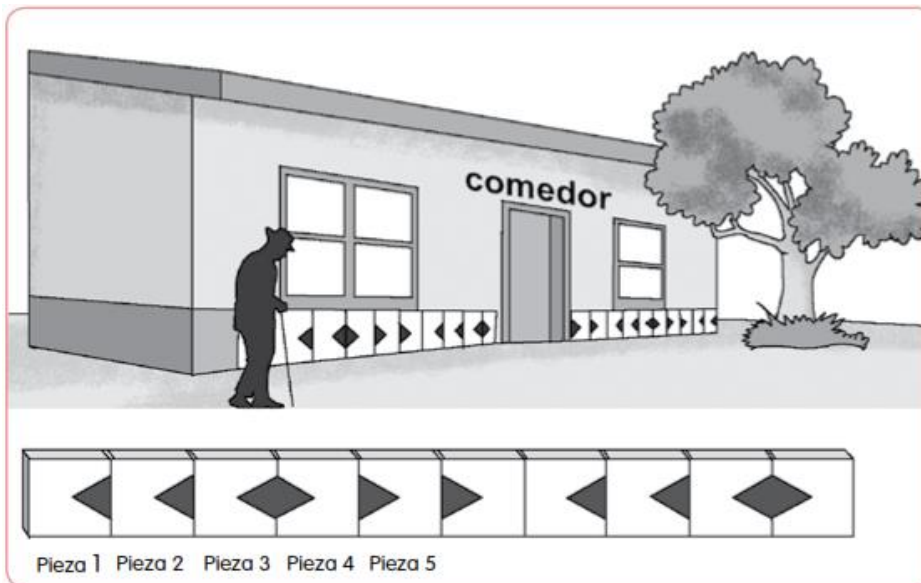


Figura 1. Patrón de repetición por simetría.
Mapas de Progreso. Matemática: Cambio y Relaciones (2013)

Por otro lado, el desarrollo del pensamiento variacional se inicia en este ciclo a través de problemas donde los estudiantes identifican relaciones entre cantidades y entre magnitudes. Por ejemplo, analizan el crecimiento de la planta (longitud) a través del tiempo o de la temperatura durante el día. En estas situaciones identifican cómo cambian las magnitudes una con respecto de la otra, los datos se organizan en tablas simples y describen esta relación utilizando lenguaje matemático, pudiendo elaborar conjeturas sobre los cambios que se podrían producir.

Patrones de repetición geométricos con simetría

Los patrones considerados como una sucesión de signos orales, gestuales, gráficos, etc., que se construyen siguiendo una regla ya sea de repetición o de recurrencia.

Patrones o secuencias se pueden usar indistintamente. Otros autores usan el término patrón para designar estrictamente el núcleo de la secuencia. (Bressan y Bogisic, 1996)

Un patrón geométrico está relacionado con las formas y transformaciones geométricas. Estas transformaciones están referidas a que las figuras se reflejen (simetría), se trasladen, se muevan (traslación) o roten (giren o den vueltas).

Entendemos por patrón de repetición cuando los elementos se repiten en forma periódica o en forma reiterada, en dicho patrón o secuencia a los elementos que se repiten se les denomina núcleo de repetición

Actualmente, en todas las comunidades nativas de la selva se puede observar que hay una riqueza en la utilización de patrones geométricos en mantos, bolsos, cusmas, etc., lo mismo sucede en comunidades costeñas y andinas de nuestro país.



Los niños pueden iniciarse identificando patrones con simetría, al observar estos diseños en mantos, cenefas, colchas de tejido a crochet, etc.

¿Qué pieza continúa?



En este ejemplo el núcleo de repetición del patrón es de la forma AB.

Jugando con el espejo

Descripción

Un modo de descubrir patrones por simetría o “reflexión” es usando un espejo. Al colocar un objeto frente a este, los niños descubren la simetría de una figura geométrica en el reflejo de su imagen. Así los estudiantes pueden formar patrones de repetición con reflexiones.

Relación con las capacidades y desempeños

Con la estrategia del espejo, los niños serán capaces de identificar la simetría que presentan los elementos de una secuencia y determinar su conformación. De esa manera podrán matematizar al plantear relaciones entre los elementos de un patrón de repetición con simetría. Asimismo, podrán proponer nuevos patrones, al crear el núcleo de repetición con elementos concretos, utilizando el espejo para formar simetría por “reflexión”.

Aplicación de una estrategia

En esta actividad, utilizando figuras de triángulos rectángulos de colores en forma concreta, prueban varias posibilidades para construir patrones con reflexión “horizontal”. Esto significa que el espejo lo ubicará al lado de la última figura geométrica formada y podrán encontrar la posición de la figura y el color que tiene y así sucesivamente podrán armar cenefas, guardillas, frisos, etc.

¿Qué necesitamos?

- Figuras de triángulos equiláteros de colores en papel lustre en un sobre.
- Dos papelotes.
- Goma.
- Un espejo.



¿Cómo nos organizamos?

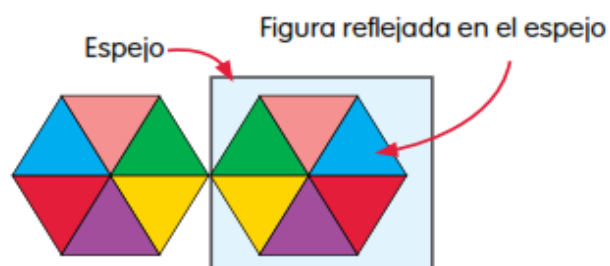
- Se forman grupos de trabajo y se les entrega un sobre con triángulos equiláteros cortados previamente por los niños en varios colores.

✓ Aplicación 1:

- Se pide a todos los grupos que en forma concreta (con los triángulos del sobre) armen diversos diseños donde se evidencie la repetición de elementos (pegarán en un papelote). Pregunte: ¿qué criterio utilizaron para su diseño?, ¿necesitaron colocar los triángulos en una misma posición?, ¿cómo se combinaron los colores?, ¿qué tuvieron que hacer para seleccionar las piezas elegidas?
- Orienta a que formen una figura con los triángulos y construyan la figura simétrica con ayuda del espejo, al colocarlo al lado de la figura, inclinada adecuadamente.



Con la ayuda del espejo pueden seguir construyendo la secuencia.



✓ Aplicación 2: Reproducción de una secuencia con el espejo

Se les presenta el siguiente patrón en la pizarra con las piezas que previamente el docente ha preparado. Los estudiantes observarán esta secuencia de banderitas y cada grupo la armará con el material que recibieron en el sobre. Colocarán el espejo en la última figura geométrica y reproducirán lo que observan en el espejo en el papelote, con el color y la posición del triángulo que aparecen en la imagen.

Esta acción la repetirán en forma sucesiva hasta formar una franja significativa (8 repeticiones, aproximadamente).



- Pregunte a los estudiantes:
 - ¿qué pieza sigue?
 - ¿qué figura formará?
 - ¿Cómo te das cuenta que esa es la que sigue?
 - ¿qué grupo de figuras da origen a la secuencia formada? ¿qué características tiene? ¿Tiene un solo color? ¿Sí, no, por qué? ¿Está en la misma posición?
 - ¿Podrían continuar con la secuencia sin utilizar el espejo? ¿qué tienen que tomar en cuenta? ¿Pueden explicarlo?

2. Prediciendo elementos del patrón

Descripción

Un problema común en el tema de patrones es el de poder predecir qué elemento del patrón o qué pieza de la guardilla, loseta, etc., está en una determinada posición. Para resolver esta cuestión es muy útil codificar los elementos que se repiten en el patrón y tener en cuenta cuántos elementos tiene el núcleo de repetición. De esa manera sabremos que, si el núcleo del patrón tiene 4 elementos, entonces cada 4 posiciones se repite el mismo elemento.

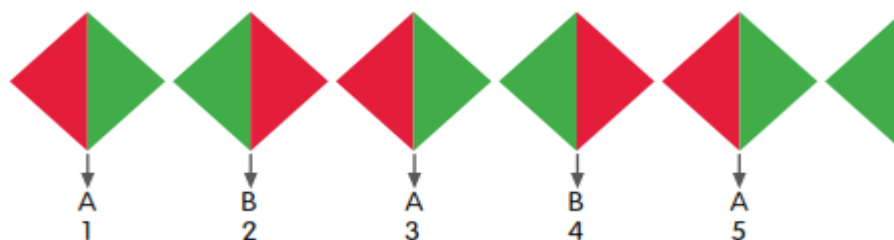
Relación con las capacidades e indicadores

Esta estrategia permite al estudiante elaborar y usar estrategias para ampliar patrones, codificando o usando una tabla y, además, desarrollar la capacidad de razonar y argumentar mediante la cual el estudiante hace supuestos para predecir qué pieza corresponde colocar en una posición muy posterior.

Aplicación de la estrategia

Con esta actividad se espera que los estudiantes consigan determinar cuál será la posición y el color del primer triángulo de la banderita n° 34. Para encontrar un término desconocido en la secuencia, se puede optar por asignarle un símbolo (letra) a cada pieza o banderita.

Con esta estrategia se puede codificar los elementos del núcleo del patrón de la siguiente manera:







Esta codificación nos permitirá saber si la banderita que seguirá en la secuencia será la que representa a los números impares (A) o la que representa los números pares (B).

- Si es A (impar): la banderita empezará con el triángulo de color rojo.
- Si es b (par): la banderita empezará con el triángulo de color verde.

Es muy importante la mediación del docente que permita a los estudiantes encontrar la relación entre esta codificación y la posición de los elementos. El docente puede preguntar: ¿Cómo te ayudan estos símbolos a identificar elementos desconocidos? ¿Cómo identificarías la posición de un término desconocido en esta secuencia? ¿Es necesario elaborar una tabla u otro organizador de información? ¿Basta saber si son pares o impares? ¿Crees que te ayuda? ¿Cómo?

Si respondemos la interrogante planteada anteriormente, la banderita n.º 34 será de color verde en el lado izquierdo y rojo en el lado derecho porque corresponde al elemento B y es número par; si queremos averiguar cómo será la banderita n.º 67, basta identificar si es A o B; en este caso el 67 es impar, por lo tanto, la banderita será verde en el lado izquierdo y rojo en el lado derecho.

A	1	
B	2	
A	3	
B	4	
⋮	⋮	⋮

3.Generalización de patrones

Descripción

El desarrollo del pensamiento variacional se inicia desde los primeros grados con el tratamiento de los patrones de repetición o numéricos, los cuales propician el abordaje de la generalización propia del álgebra. Para este proceso de generalización se tomarán en cuenta las indicaciones propuestas por Mason (1985).

Relación con capacidades e indicadores

Los estudiantes matematizan al identificar en una secuencia las regularidades que hay entre sus elementos y lleguen a expresar dicha secuencia como un patrón. Comunican y representan al usar el lenguaje matemático y sus diferentes representaciones.

Pasos de la estrategia

Paso 1. Percibir un patrón

En esta etapa se pueden presentar actividades con secuencias de figuras o de números, donde se solicite a los alumnos la figura o el número siguiente. Se espera que el alumno observe lo que está pasando de una figura a la otra, o de un número al siguiente y en esta observación el alumno perciba la regularidad.

Paso 2. decir cuál es el patrón

El niño necesita expresar lo que observó y para ello es necesario incluir en las actividades preguntas que indaguen sobre cómo encontró la figura o el número siguiente y que comente este proceso con los demás compañeros. En esta reflexión puede percatarse si lo que dice corresponde a lo que se espera.

Paso 3. Registrar el patrón

Se requiere que el niño exprese de forma sucinta con palabras dibujos o símbolos el núcleo de repetición. Este registro puede ser expresado en una tabla horizontal o vertical y es el punto de partida para elaborar supuestos. El registro del patrón puede iniciarse con oraciones donde se mezclen palabras, dibujos y símbolos.

Paso 4. Prueba de la validez de las fórmulas

El alumno puede comprobar la regla de formación en la actividad de la que surgió parte del registro de los datos. La prueba se puede realizar con cálculos aritméticos, con dibujos o contando.

✓ Aplicación 1:

Elaborando guardillas para decorar cuadros

Una situación cotidiana en la que son muy útiles los patrones es la decoración de un marco de fotos con guardillas en las que se utilizan patrones geométricos de repetición. Esta actividad consiste en elaborar un marco para un collage de fotos familiares o personales, el cual estará hecho de cartulina dúplex de color blanco.

¿Qué necesitamos?

- Fotografías pegadas en una cartulina dúplex de 20 cm por 30 cm.
- Tijeras, goma.
- Regla.
- Papel lustre de colores (verde y anaranjado).
- Moldes de corazones (grande y pequeño).

El docente puede iniciar proponiendo una secuencia gráfica o concreta que describa un patrón geométrico de simetría.

Paso 1. Percibiendo el patrón

Reproducen el patrón construido en la pizarra con ayuda de todos y del docente, con los materiales recibidos.



Esta fase de reproducción del patrón permite manipular las piezas, jugar y/o probar la posición y el orden de estas, las acciones realizadas ayudarán a que perciban de mejor manera el patrón.

Observan y reconocen las características de las figuras: ¿qué forma tienen? ¿Todas las piezas tienen el mismo color? ¿Cómo son los tamaños? ¿En qué se parecen? ¿En qué se diferencian? ¿Identifican el núcleo que se repite en el patrón? ¿De cuántas piezas está constituido ese núcleo? ¿Por qué creen que hay dos piezas en una misma figura? ¿qué relaciones encuentran? ¿El patrón está formado con un criterio de simetría? ¿Sí, no, por qué? ¿Cómo se dan cuenta de ello?

Se espera que los estudiantes respondan que el núcleo del patrón está constituido por 6 piezas y si tienen que simbolizarlo pueden asignarle, como en casos anteriores, letras: A-B-C-D-E-F. El patrón está formado con un criterio de simetría, a su vez se evidencian los criterios de tamaño y color. Hay corazones partidos por la mitad los cuales tienen dos colores (anaranjado y verde); también se observa que unos son grandes y otros pequeños; en algunos corazones está insertado un corazón pequeño, pero formado con colores que no se corresponden respecto al color de sus mitades.

Paso 2. Expresando el patrón

Cuando el niño ejerce acción sobre los objetos (en este caso los corazones entregados son de distinto tamaño y con dos colores a la vez) ha tenido la posibilidad de identificar las características que le ha llamado la atención, lo cual también le ha permitido aislarlos y/o separarlos para encontrar las semejanzas y las diferencias. Ahora tiene la posibilidad de expresar sus acciones (pues ha comprendido), de identificar qué piezas conforman el núcleo del patrón, y describir qué relaciones encontró.

Paso 3. Registrando el patrón

El niño registra o representa el patrón de varias formas. Puede hacer cuadros, asignar valores numéricos a cada pieza, letras u otras representaciones pictóricas.



Paso 4. Probando la validez de la fórmula

En este nivel el niño tendrá que probar en otras situaciones que el núcleo que eligieron forma todo el patrón al repetirse. Es decir, que la regularidad hallada funciona y es válida. Para ello es necesario hacer un análisis cuidadoso del patrón observado, la identificación de las regularidades le ayudará a visualizar algunas relaciones, por lo tanto, estará en capacidad de hacer generalizaciones.

En este caso se observa que el núcleo tiene 6 elementos, es decir, que cada 6 posiciones se repite un elemento. Si queremos averiguar qué tamaño y qué combinación de colores tendrá el término 45 de la secuencia, tendremos que avanzar a partir del elemento 6, de 6 en 6 hasta llegar lo más próximo antes del 45. Entonces, tendremos: 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42. Significa que a partir del término 43 comienza nuevamente el núcleo de repetición.



Otra estrategia es la de usar una tabla

A	B	C	D	E	F
1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
					18
					24
					30
					36
					42
43	44	45			

Se espera que los estudiantes comprendan que los patrones tienen un origen, que es el núcleo de repetición; una vez identificado este núcleo, es posible continuar con la secuencia, determinar términos desconocidos. Al asumir como base las regularidades encontradas, podrán llegar a generalizaciones.

Mayor número de estrategias y sugerencias. Ver los módulos de rutas de aprendizaje - 2015