

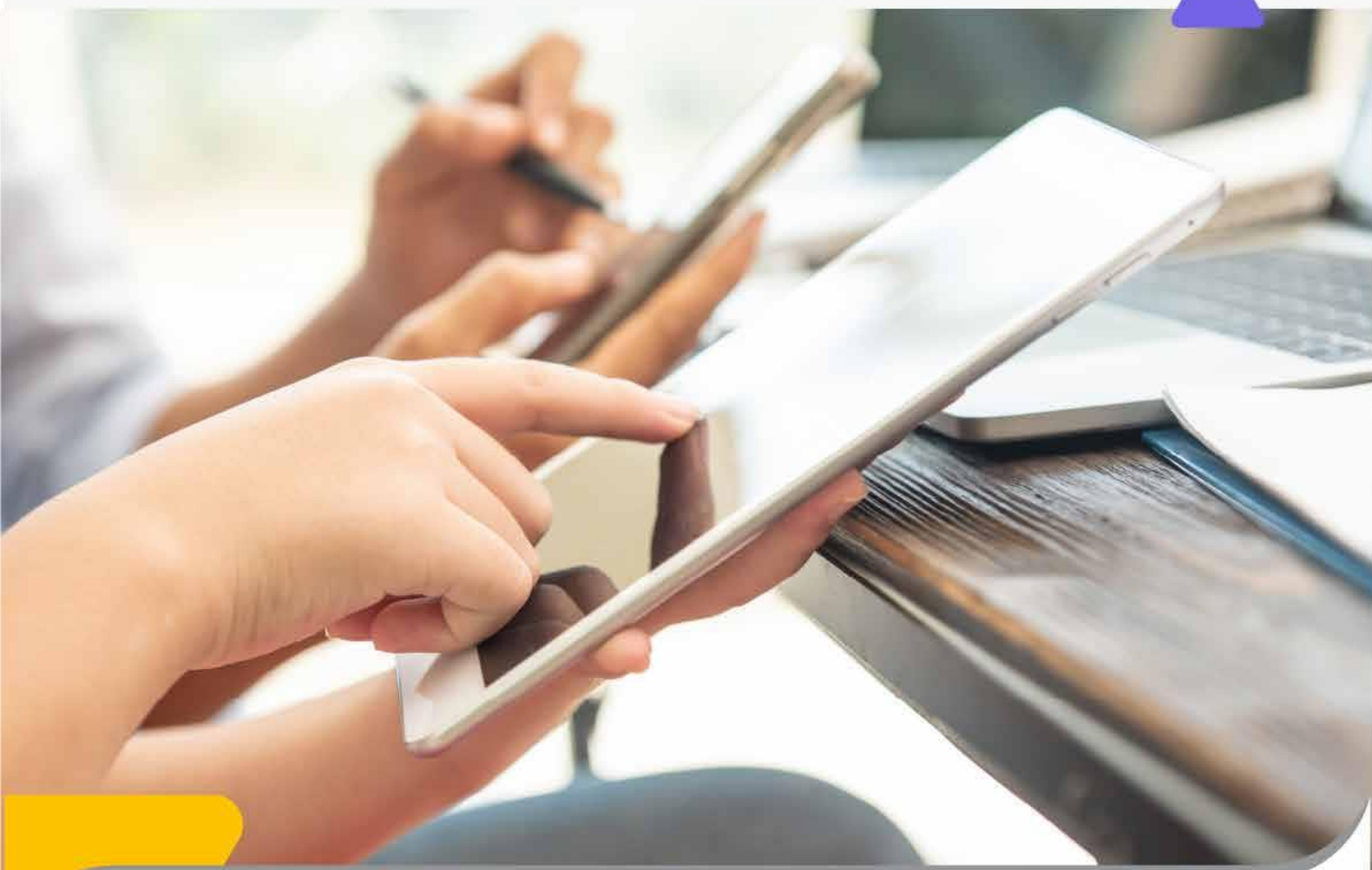
Programa de fortalecimiento de competencias de docentes usuarios de dispositivos electrónicos portátiles



Integración de tabletas al proceso de enseñanza aprendizaje de acuerdo al nivel real II
Nivel de Educación Primaria

Unidad 1: Estrategias para el desarrollo de las competencias en el nivel de Educación Primaria

Sesión 5: Estrategias para el área de Matemática



Sesión 5

Estrategias para el área de Matemática



Jessica Quispe, es docente de cuarto grado de primaria, en una institución educativa de Iquitos. Ella ha identificado que sus estudiantes tienen dificultades en la competencia «Resuelve problemas de movimiento, forma y localización» para establecer relaciones entre los objetos de su entorno y las formas geométricas bidimensionales y tridimensionales. Asimismo, comenta que las y los estudiantes continúan con dificultades al resolver problemas, en ocasiones solo logran identificar de manera intuitiva distintas formas geométricas (como el triángulo, rectángulo, cuadrado, etc.), o describir vagamente alguno de sus elementos básicos.

Juan, colega de Jessica, también comenta que sus estudiantes tienen problemas con las matemáticas, pues no logran plenamente el desarrollo de la competencia «Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre» y no logran representar datos en gráficos estadísticos, menos logran elaborar conclusiones en base a la información estadística obtenida.

Jessica le dice a Juan que para trabajar la competencia «Resuelve problemas de forma, movimiento y localización» ha encontrado algunos materiales para trabajar las formas geométricas y se las presentará a sus estudiantes en la clase de matemática.

Juan le dice que debe considerar el enfoque del área de matemática, es decir, que debe desarrollar sus actividades de aprendizaje considerando la resolución de problemas. Jessica agradece la sugerencia a Juan y ambos concuerdan en buscar estrategias que atiendan las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes.

Juan y Jessica, se comunican con el director de su institución educativa y le comentan sobre las reflexiones que han compartido y la toma de decisiones en su práctica pedagógica. El director le dice que nada eso hubieran logrado si no desarrollaban la evaluación diagnóstica para identificar el nivel real del desarrollo de las competencias y aprendizajes de las y los estudiantes.



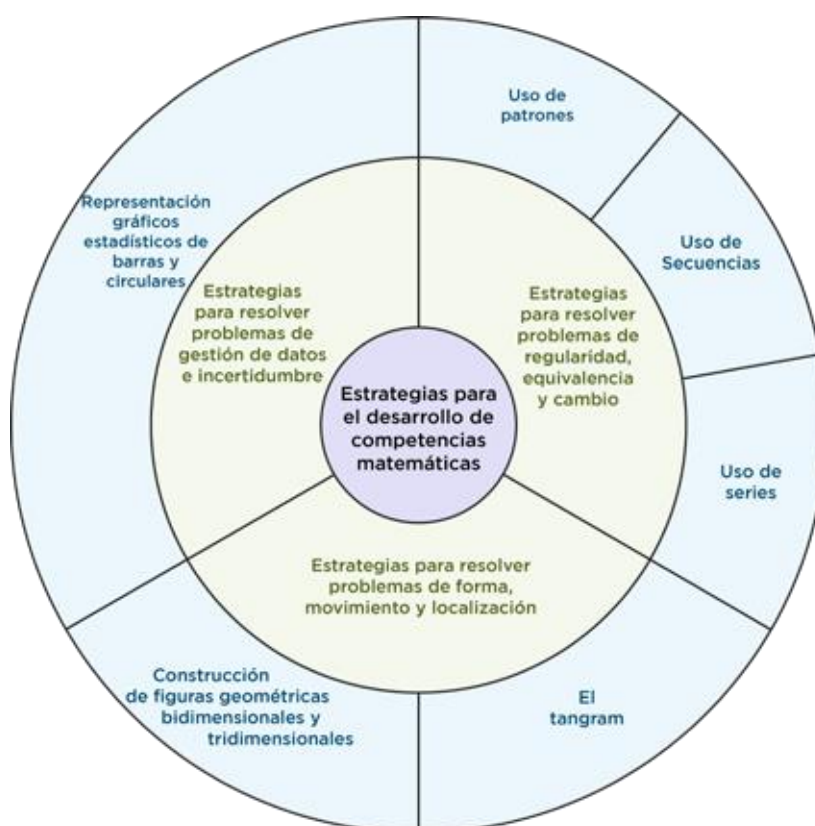
Reflexiona

- Ante las necesidades de aprendizaje de las y los estudiantes de Juan y Jessica, ¿qué estrategias le recomendarías?
- ¿En qué medida las estrategias o metodologías son necesarias para promover el desarrollo de las competencias de las y los estudiantes?, ¿qué otros aspectos debes considerar?



5. Estrategias del área de Matemática para el desarrollo de las competencias en las y los estudiantes de primaria

Para el desarrollo de las competencias matemáticas de las y los estudiantes del nivel Primaria, se han previsto las siguientes estrategias:



Antes de describir cada una de las estrategias, vamos a conocer los errores recurrentes que cometen las y los estudiantes cuando se enfrentan a situaciones problemáticas.

5.1. Dificultades frecuentes de las y los estudiantes en el desarrollo de competencias

Distintas evaluaciones, como el informe ¿Qué logros de aprendizaje en Matemática muestran los estudiantes al –finalizar la primaria? (2016) nos comparten los resultados y hallazgos en la evaluación realizada a las y los estudiantes. Los resultados pueden ser percibidos como una especie de interpelación al país y, también, como una invitación a una acción conjunta de todos los agentes educativos. Veamos las principales dificultades en el desarrollo de las competencias matemáticas.



Resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio

La competencia «Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio» supone que la y el estudiante es capaz de caracterizar equivalencias y generalizar regularidades y el cambio de una magnitud con respecto de otra, a través de reglas generales que le permita encontrar valores desconocidos, determinar restricciones y hacer predicciones sobre el comportamiento de un fenómeno. Para ello plantea ecuaciones, inecuaciones y funciones, y usa estrategias, procedimientos y propiedades para resolverlas, graficarlas o manipular expresiones simbólicas. Así también razona de manera inductiva y deductiva, para determinar leyes generales mediante varios ejemplos, propiedades y contraejemplos.

De acuerdo con el Informe de evaluación de Matemática en sexto grado - 2013 ¿Qué logros de aprendizaje en Matemática muestran los estudiantes al finalizar la primaria? las respuestas de las y 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 la y el estudiante trabajan a partir de la secuencia numérica dada y no prestan debida atención a las relaciones que deben establecer entre los distintos elementos observados en la secuencia. Por tanto, se centran 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.

Otra dificultad de algunas y 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.

Las dificultades en torno a los patrones podrían originarse porque la o 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.

Una de las dificultades en el reconocimiento y uso de una regularidad podría estar vinculado a que, en el formato de tablas, las y los estudiantes usualmente trabajan actividades relacionadas con la proporcionalidad; en consecuencia, tienden a utilizar irreflexivamente modelos multiplicativos para toda regularidad.

Interpretan inadecuadamente el patrón. Un 4,7 % de las y los estudiantes tiene dificultades para interpretar el patrón, por lo que no determinaron de manera correcta el número que sigue en la secuencia. Por último, se ha podido notar que gran número de estudiantes pocas veces hace uso de las palabras para expresar un patrón. El ejemplo que se presenta es uno que muestra el uso de expresiones verbales. Un numeroso grupo de estudiantes recurre a utilizar expresiones numéricas u operativas, tal vez motivados por la fuerte influencia del número y del algoritmo en las tareas matemáticas que realizan en clase; esto podría

denotar posteriores dificultades para comunicar ideas matemáticas de manera escrita y, posiblemente, también en forma oral.

Observa la siguiente secuencia y escribe el número que sigue.

$3, 8, 13, 18, 23, \underline{28}$

Ahora explica cómo encontraste dicho número.

Se encuentra sumando cada número +5

Handwritten calculations:

$$\begin{array}{r} 23 + \\ 5 \\ \hline 28 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 + \\ 5 \\ \hline 8 + \\ 5 \\ \hline 13 + \\ 5 \\ \hline 18 + \\ 5 \\ \hline 23 + \\ 5 \\ \hline 28 \end{array}$$

http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2016/07/EM_Matematica_baja-2.pdf (p.73)

➡ Resolver problemas de movimiento, forma y localización

De acuerdo con el Informe de evaluación de Matemática en sexto grado - 2013 ¿Qué logros de aprendizaje en Matemática muestran los estudiantes al finalizar la primaria? señala que, al finalizar la primaria, las y los estudiantes deberían ser capaces no solo de identificar de manera intuitiva distintas formas geométricas (como el triángulo, rectángulo, cuadrado, etc.), sino también de describir y de explicar sus elementos básicos como los lados, ángulos, vértices y diagonales. Asimismo, deberían interpretar las propiedades básicas que las caracterizan, como también comenzar a establecer algunas relaciones de inclusión entre figuras planas como los cuadriláteros o los triángulos. Por otra parte, se espera que las y los estudiantes de sexto grado calculen y realicen estimaciones de medidas de ángulos, perímetros y superficies en unidades convencionales o arbitrarias (pasos, cuerdas, etc.), seleccionando el instrumento y la unidad más conveniente. Además, se espera que interpreten la relación entre el área y el perímetro de algunas figuras planas fundamentales. Por último, las y los estudiantes que finalizan la primaria deberían ser capaces de identificar la ubicación de objetos, así como de realizar traslaciones y reflexiones de estos, a través de un plano de cuadrículas o en el primer cuadrante de un plano cartesiano. Además, deberían interpretar el uso de la proporcionalidad cuando se pide realizar la ampliación o la reducción de figuras en un plano de cuadrículas.

Sin embargo, a partir de la evaluación realizada, sus respuestas indican que tienen dificultades para la identificación de figuras planas y la interpretación de sus respectivas propiedades, con la visualización de las figuras y de los sólidos, y con la solución de problemas geométricos, en especial cuando se requiere desarrollar una estrategia novedosa para su resolución.

Una aproximación a estas dificultades permite enfatizar en dos aspectos: la construcción y el manejo de los conceptos geométricos, y la visualización de las formas geométricas básicas. La elaboración de conceptos de las figuras geométricas muchas veces se realiza mediante actividades que enfatizan la memorización de la definición y de sus características. Sin embargo, este tipo de tratamiento no permite que las y los estudiantes interioricen

de manera adecuada (a través de acciones y usando sus representaciones o imágenes mentales) un concepto geométrico. En este marco, un débil desarrollo de la habilidad de clasificar constituye un factor que interviene en la dificultad para identificar figuras geométricas y sus propiedades básicas.

Asimismo, una práctica que influye en el origen de esta dificultad es privilegiar actividades de asociación o emparejamiento entre una figura y su respectivo nombre; es decir, proponer actividades que solo fomentan una memorización para identificar y definir las figuras geométricas fundamentales con representaciones en posiciones establecidas que se repiten constantemente sin variación. Esta práctica no es suficiente y omite la necesaria exploración y la identificación de relaciones entre elementos al interior de estas, así como también entre distintas figuras. Las consecuencias de un enfoque inadecuado en la construcción y en el manejo de los conceptos se expresan en la comprensión parcial de estos y en su limitada aplicación en diversas situaciones.

Las dificultades relacionadas con la visualización de figuras geométricas se vinculan con la orientación de una figura. Durante el proceso de visualización, las y los estudiantes deberían explorar y discriminar algunas condiciones o caracterizaciones que no son peculiares o específicas del concepto correspondiente a figura geométrica: una de ellas es la orientación o posición de la figura, que originará dificultades al ser ignorada o subestimada. Se puede observar, por ejemplo, como los ángulos suelen ser frecuentemente presentados con un lado horizontal paralelo al borde de la pizarra o del libro, lo cual induce a que los estudiantes cometan el error de incluir en su esquema conceptual que un ángulo siempre tiene que ser dibujado con un lado horizontal.



Resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre

La competencia «Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre» consiste en que la o el estudiante analice datos sobre un tema de interés o estudio o de situaciones aleatorias que le permitan tomar decisiones, elaborar predicciones razonables y conclusiones respaldadas en la información producida. Para ello, la o el estudiante recopila, organiza y representa datos que le dan insumos para el análisis, interpretación e inferencia del comportamiento determinista o aleatorio de la situación usando medidas estadísticas y probabilísticas.

De acuerdo con el Informe de evaluación de Matemática en sexto grado - 2013 ¿Qué logros de aprendizaje en Matemática muestran los estudiantes al finalizar la primaria?, este documento señala que, al finalizar la primaria, las y los estudiantes deberían interpretar información no explícita en tablas y en gráficos estadísticos. Asimismo, se espera que

durante toda la primaria aprendan gradualmente a recopilar, a organizar y a interpretar datos y tomar decisiones convenientes.

Sin embargo, las y los estudiantes de sexto grado presentan dificultades para obtener información literal a partir de un gráfico para establecer relaciones y comparaciones entre sus elementos y para realizar su interpretación; esta dificultad es incluso mayor si la información involucrada es implícita. Asimismo, la evaluación ha evidenciado que tienen dificultades para sustentar respuestas sobre situaciones problemáticas que involucran el análisis y la interpretación de gráficos y de tablas estadísticas.

A partir de las dificultades que muestran los estudiantes en estas competencias proponemos estrategias que permitan el desarrollo de las mismas.

Estrategias del área de Matemática para el desarrollo de las competencias en los estudiantes de primaria

5.2 Estrategias para resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio (Uso de patrones, secuencias y series)

A partir del reconocimiento de las dificultades existentes en el aprendizaje de las competencias matemáticas y teniendo en cuenta nuestros aprendizajes en el curso anterior «Integración de tabletas al proceso de enseñanza aprendizaje de acuerdo al nivel real- I » consideramos que, para desarrollar esta competencia, las y los estudiantes deben Actuar y pensar en situaciones de regularidades, equivalencia y cambio

A continuación, presentaremos algunas estrategias relacionadas a las regularidades, equivalencias y cambios; recuerda que las estrategias por sí solas no promueven ni dinamizan el desarrollo de las competencias, es necesario que como docente realices la adaptación y una buena conducción de los procesos de enseñanza-aprendizaje, generando interacciones que permitan la movilización de las capacidades.

El uso de patrones, secuencias y series son estrategias que deben desarrollarse de manera pertinente, es decir, que respondan al contexto y a las necesidades reales de aprendizajes de los estudiantes. Esto permitirá establecer propósitos de aprendizaje que promuevan el desarrollo progresivo de las competencias.

a) Uso de patrones



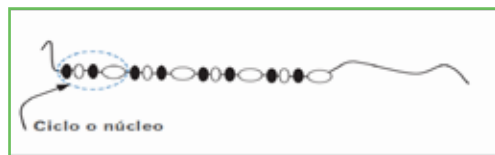
Definición

La y el docente debe conducir el proceso de enseñanza de la matemática, mediante el uso oportuno de estrategias y recursos para comprender las relaciones frente a los diversos fenómenos naturales, económicos, demográficos, científicos, entre otros. Entonces, debe promover la interpretación de los fenómenos, ello supone comprender los diferentes tipos de cambio y reconocer cuándo se presentan con el propósito de utilizar modelos matemáticos para describirlos.

Una sucesión establece la forma ordenada de organizar un conjunto de objetos o eventos que ocurren a través del tiempo en forma sucesiva o lineal, es decir, una viene después de la otra, siguiendo un orden estable y predecible. Un caso especial de regularidades son los patrones, considerados como una sucesión de signos (orales, gestuales, gráficos de comportamiento, etc.) que se construyen siguiendo una regla (algoritmo), ya sea de repetición o de recurrencia. (Bressan y Bogisic, 1996)

En todo patrón se aprecia una estructura de base o un núcleo, el cual da origen a la regla o ley de formación. Teniendo en cuenta el núcleo, se pueden distinguir dos tipos de patrones:

- Patrones de repetición, donde los elementos se presentan de forma periódica, se considera el ciclo o núcleo que se repite varias veces en su estructura. Por ejemplo, el arreglo de las piedras en un collar.



- Patrones de recurrencia, donde el núcleo cambia con regularidad; es decir, cada término de la sucesión puede ser expresado en función de los anteriores, de cuyo análisis se infiere la regla o ley de formación. Por ejemplo, si se quiere hallar el número de ganchos para colgar las hojas de trabajo de las compañeras y compañeros.



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

El trabajo con patrones incluye procedimientos de distinto orden de dificultad que influyen en el proceso de generalizar. Así tenemos tareas de: Reproducción (copia de un patrón dado). Identificación (detección de la regularidad). Extensión o ampliación (dado un tramo de la sucesión, las y los estudiantes deben extenderla de acuerdo con el núcleo que la rige). Extrapolación (completamiento de partes vacías). Traslación (utilización del mismo patrón sobre propiedades diferentes, por ejemplo: cambiar formas por colores, cambiar una representación visual por una auditiva, etc.).

➡ Roles

La y el docente

Conduce la valoración de las y los estudiantes para determinar patrones a partir de las situaciones propuestas.

Selecciona actividades que promuevan la identificación del patrón y del núcleo del patrón.

La y el estudiante

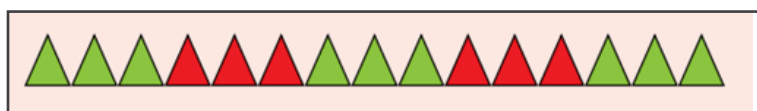
Aportan soluciones hasta determinar la composición del patrón.

➡ Secuencia didáctica «Generalizando patrones»

Cuando la y el estudiante encuentran patrones, como docente debes orientar a través de situaciones sencillas y concretas el desarrollo del pensamiento matemático. Asimismo, orientar la comprensión de las regularidades deben ser entendidas como unidades de repetición y estas se encuentran en sucesiones o secuencias que representan objetos, sucesos, formas o sonidos; uno detrás de otro, en un orden fijo o de acuerdo con un patrón. Estos conceptos fundamentales fueron abordados en el curso «Integración de tabletas al proceso de enseñanza aprendizaje de acuerdo al nivel real- I» para profundizar te invitamos a que vuelvas a revisar el fascículo de la sesión 4.

Según Mason (citado por Butto y Rojano, 2004), la generalidad es fundamental para desarrollar el pensamiento matemático y algebraico, y puede ser desarrollada a partir del trabajo con patrones o regularidades que favorecen la generalización en actividades cotidianas. Él propone cuatro pasos, que se pueden resumir así:

Paso 1. Percibir un patrón sobre la base de la sucesión de figuras, pudiendo surgir preguntas matemáticas; por ejemplo: ¿cuál sería la regla para reconocer el patrón? El primer encuentro se produce a partir de la identificación y comunicación de patrones o de relaciones, a través de las semejanzas o diferencias. Las niñas y niños reproducen los patrones o las secuencias de figuras con su cuerpo o con material concreto; asimismo, perciben y reconocen las piezas, la cantidad de figuras y su relación entre ellas. También las describen y expresan sus características: cómo son, en qué se parecen, etc. Luego, se pregunta: ¿qué se debe hacer?, ¿cuál será la regla para reconocer el patrón?



Se espera que respondan, por ejemplo, «Se trata de triángulos. Hay triángulos verdes y rojos: tres son verdes y tres son rojos».

Paso 2. Expresar cuál es el patrón, a uno mismo o a otro. Es necesario decirlo para luego reflexionar sobre él.

Se espera que las niñas y niños mencionen cada uno de los elementos del patrón o la secuencia de figuras, para luego determinar el núcleo que se repite o la regla de formación si es el caso de patrones numéricos.

Núcleo del patrón



Paso 3. Registrar un patrón, de manera que se haga visible el lenguaje de la matemática, transitando desde los dibujos hasta los íconos, las letras o los símbolos; esto permite la verificación de la regla. Se espera que las niñas y niños transiten por diferentes representaciones: vivenciales, concretas, pictóricas, gráficas y simbólicas (letras o números).

Representación concreta

Representación pictórica

Representación lingüística

Verde, verde, verde; rojo, rojo, rojo; verde, verde, verde; rojo, rojo, rojo, ...

Representación Simbólica

VVV; RRR; VVV; RRR, ...

Paso 4. Probar la validez de las fórmulas, pues para que la regla tenga validez se debe probar de diferentes maneras; por ejemplo, mediante su aplicación en otros casos. En este nivel se espera que los estudiantes logren anticipar el resultado de otro término cercano y que no se aprecia en el patrón; por ejemplo: si el patrón continuara, ¿de qué color sería la pieza que ocupe la posición 15?

Por ejemplo:

Si el patrón de repetición es de la forma VVV, RRR, VVV, RRR, VVV ¿con qué objetos cercanos o movimientos del cuerpo puedo crear este mismo patrón?

Si el patrón cambia en algún momento, ¿qué pasaría si se colocase un mosaico amarillo después de la secuencia Verde, verde, verde; rojo, rojo, rojo? ¿Cómo se formaría el núcleo de este nuevo patrón?

Término del patrón	Elemento
Verde	1
Verde	2
Verde	3
Rojo	4
Rojo	5
Rojo	6
Verde	7
Verde	8
Verde	9
Rojo	10
Rojo	11
Rojo	12
Verde	13
Verde	14
¿Qué color corresponde en la posición 15?	15

- **Recomendaciones pedagógicas:**

Se recomienda que los niños generen distintas situaciones creativas para que identifiquen el otro patrón u otra secuencia a partir del núcleo de repetición o de la regla de formación. Por ejemplo, pueden elaborar un álbum personal empleando patrones y formas geométricas con patrones de repetición en la decoración de los bordes. Del mismo modo, pueden elaborar carátulas para sus fólderes de trabajo, utilizando distintos patrones.



b) Uso de secuencias

Definición

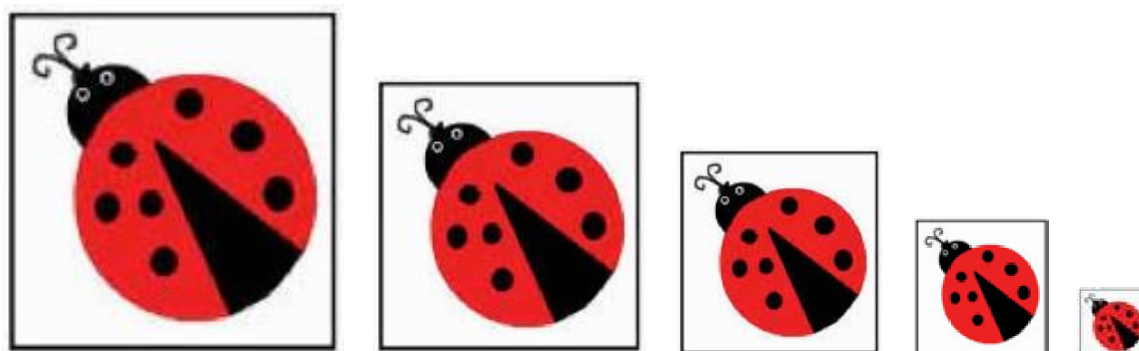
La y el docente debe conducir el proceso de enseñanza de la matemática, mediante el uso oportuno de métodos que les permitan a las niñas y los niños secuenciar, teniendo en cuenta un criterio determinado. Entonces, debe propiciar el razonamiento a partir de secuencias, entendiendo que se trata de una serie de elementos que se suceden unos a otros y guardan relación entre sí. Para comprender las secuencias, debemos saber cuáles son las condiciones que debe cumplir un elemento para formar parte de ella. El uso de esta estrategia favorecerá el trabajo ordenado y creativo de las y los niños.

Cuando usamos el término “secuencia” nos referimos a situaciones de ordenamiento, para ello se establece un patrón que se repite. Dicho ordenamiento obedece a condiciones por color, forma, tamaño, posición, etc. Entonces se forma una secuencia cuando el niño reconoce el modelo (patrón) y lo repite.

Por ejemplo: Cuando despertamos, desayunamos y nos lavamos los dientes establecemos una secuencia o cuando decoramos en el aula, elaboramos pequeñas tiras de formas empleando un triángulo, un cuadrado y un círculo, un triángulo, un cuadrado y un círculo, podemos repetirlo cuantas veces sean necesarias para decorar y armar espacios creativos. A este modelo que se repite le llamamos patrón. Veamos algunas secuencias:

- **Secuencia de elementos:** Consiste en ordenar un conjunto de objetos en forma sucesiva, creciendo o decreciendo en tamaño.

Imagen tomada de <https://mirameyaprenderas.wordpress.com/juegos-de-logica/clasificar-por-tamano/>



- Secuencia de eventos: Ordenan un conjunto de eventos en forma sucesiva y con una secuencia lógica. Veamos por ejemplo, la agenda de las actividades que tiene que hacer durante la semana, la docente Carmen.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
		Organizar el recital de poemas	Organizar la actividad de lectura	Socializar las láminas de personal social	
	Elaborar la ficha de actividades de matemática				Elaborar la planificación del área de personal social

- Secuencias con figuras: Ordenan a partir del reconocimiento del núcleo del patrón para que la secuencia continúe. Por ejemplo, Marcela está representando con sus brazos una secuencia ordenada. ¿Cuál es la secuencia que sigue?

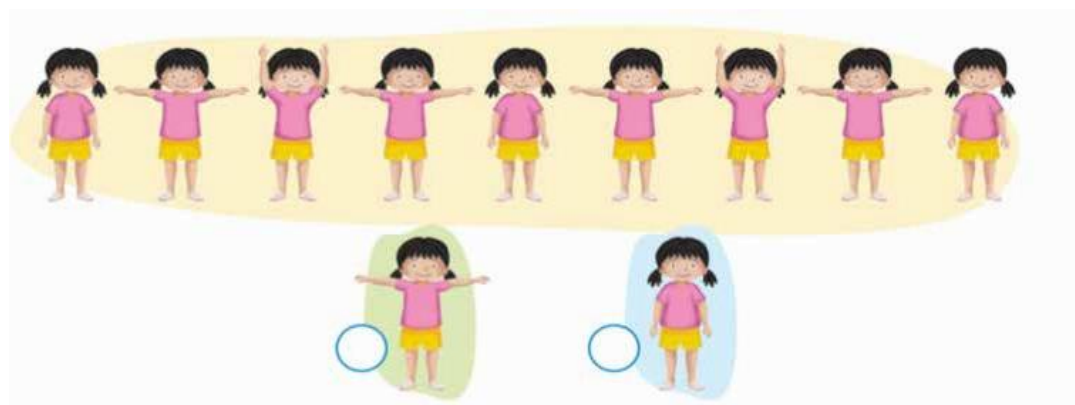


Imagen tomada de p.77 Cuaderno de trabajo de matemática 2do grado

http://www.perueduca.pe/recursosedu/textos-del-med/primaria/matematica/cuaderno_autoaprendizaje_mat2.pdf

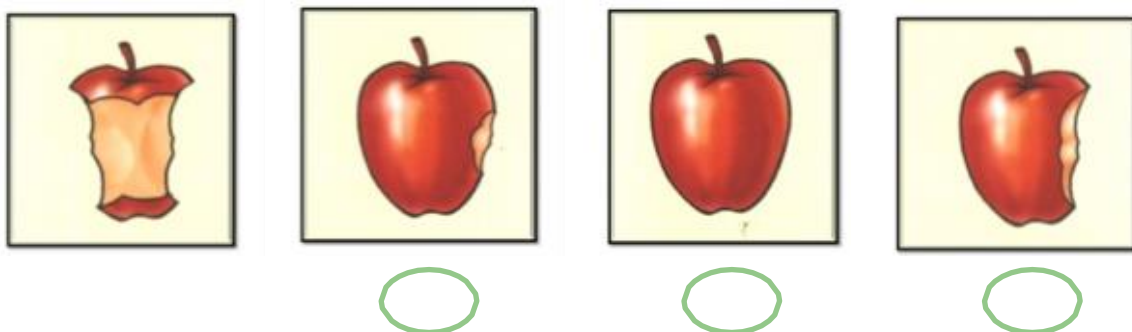
- Secuencias con progresiones de elementos temporalidad: Presentan hechos o situaciones que acontecen de modo cronológico en un tiempo y espacio.

Imagen tomada de <https://www.pinterest.es/pin/303711568614292053/>



- Secuencias numéricas: Representan un conjunto cuyos elementos están numerados, esto es, puestos en correspondencia biunívoca o coordinación con los números naturales, de modo que en el conjunto hay un primer elemento, un segundo elemento, etc. Por ejemplo cuando solicitamos a niñas y niños que desarrollen estas actividades:

¿Cuál es el orden de la secuencia?



¿Cuál es el número que continúa en la secuencia?

19	21	23	25	27	...
----	----	----	----	----	-----

- Roles

La y el docente

Orienta a las y los estudiantes para que descubran la regla de formación en la secuencia. Formaliza el aprendizaje de patrones aditivos crecientes y decrecientes.

La y el estudiante

Comprende la noción de orden. Crea nuevas secuencias en forma creativa.

- **Secuencia didáctica “La bolsa de valores de Lima”**

Cuando la y el estudiante desarrolla actividades para encontrar la secuencia, como docente debes generar situaciones matemáticas bajo el enfoque de la resolución de problemas para que comprendan, planteen estrategias de búsqueda de información, para que intenten resolver y encontrar soluciones. Asimismo, la y el estudiante debe ser capaz de encontrar la razón matemática, de complejidad muy variable. Estos conceptos fundamentales fueron abordados en el curso «Integración de tabletas al proceso de enseñanza aprendizaje de acuerdo al nivel real- I”, para profundizar te invitamos a que vuelvas a revisar el fascículo de la sesión 4.

➡ **Comprensión del problema**

Felicita es una empresaria de Gamarra que ha decidido invertir su dinero en la bolsa de valores de Lima. Ha identificado que siempre sucede lo mismo con su dinero. Cada día que pasa, a medio día aumenta en 50 soles, y por la noche, se duplica; pero, al llegar la noche ella siempre gasta S/ 70 para cubrir sus gastos. Si el primer día empezó con S/30, ¿cuánto dinero tendrá el 3er día?



Señala algunas preguntas para promover la comprensión inicial: ¿Qué sucede con el dinero de Felicita? ¿Cuánto aumenta por la mañana? ¿Cuánto aumenta por la tarde? ¿Cuánto dinero disminuye? ¿Con cuánto dinero empezó?

➡ **Búsqueda de estrategias**

Permite que las y los estudiantes traten de resolver el problema de secuencia de diferentes formas, tal vez dibujando, haciendo marcas o anotaciones, etc. Pregúntales ¿Cómo podemos resolver esta situación problemática? Sugiere que utilicen algunos billetes de papel de diferente denominación para que intenten resolver la actividad.

➡ **Representación**

Acompaña a las niñas y los niños en el uso de los billetes y monedas, para la representación de la situación problemática. Establece con ellos, la cantidad de dinero al inicio y los cambios que experimenta. Es importante que las y los estudiantes identifiquen el patrón y la condición en la que se presenta (multiplicación, suma y resta).

Formula la pregunta: ¿Cuánto dinero tendrá al 3er día?

Formalización

Facilita la comprensión con ideas claras “Para resolver este problema, hemos tenido que formar una sucesión, en la que había suma, resta y multiplicación. El dinero de Felicita sufría cambios constantes a razón de patrones constantes. En este caso, se sumaba S/50, se duplicaba ($\times 2$) y se restaba S/70”.



Reflexión/ comunicación

Promueve la reflexión con las y los niños ¿Cómo resolvimos el problema? Comenten el nivel de dificultad. Comuniquen los resultados obtenidos.

- **Recomendaciones pedagógicas:**

Como docente, es importante contar con recursos que te ayuden a resolver los desafíos que propongamos. En este caso, es necesario implementar el banco del aula con los billetes y monedas para resolver los problemas cotidianos. Las niñas y los niños pueden ver si la secuencia aumenta o disminuye.

c) Uso de series

La y el docente debe conducir el proceso de enseñanza para identificar y comprender situaciones matemáticas con series. Sabiendo que una serie puede ser cualquier secuencia de objetos que hayamos ordenado siguiendo algún criterio. Entonces, debe propiciar el uso de criterio para ordenar los objetos a partir de la relación que hay entre ellos, puede ser de orden creciente o decreciente y de secuencia establecida por un patrón. El uso de esta estrategia favorecerá la observación, la combinación de operaciones básicas y el orden.

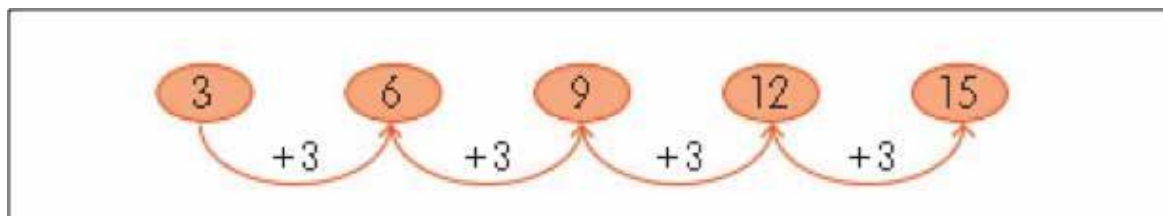
- **Definición**

Las series representan una secuencia numérica, unida por operaciones básicas como la suma, permiten establecer relaciones comparativas a partir de un sistema de referencias entre los elementos de un conjunto y ordenarlos según sus diferencias, ya sea de forma decreciente o creciente. Además en **la serie numérica** el orden no es tan relevante, pues no necesariamente sigue un determinado patrón. Esto la diferencia de la secuencia donde siempre existe un patrón.

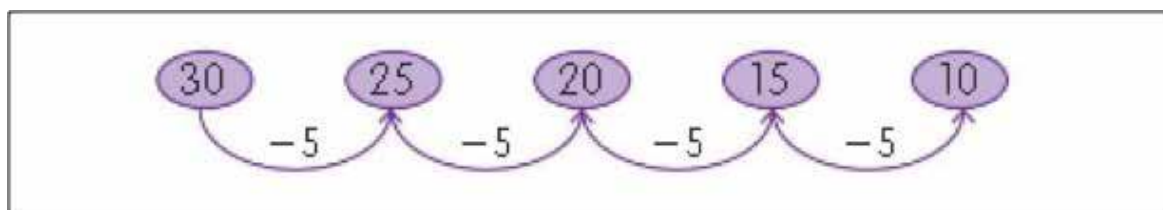
La ordenación y seriación son habilidades que ayudan al alumno a realizar una verdadera concentración en la sucesión progresiva y armónica de las cosas, así como la secuencia esquemática de un todo, apoyándose en la observación de las relaciones. Según Castro, Olmo y Castro (2002) la seriación “es una operación que constituye uno de los aspectos

fundamentales del pensamiento lógico. Seriar es establecer relaciones entre elementos que son diferentes en algún aspecto y ordenar esas diferencias” El desarrollo de estas habilidades permitirá al educando obtener datos que lo obliguen a reflexionar sobre las relaciones básicas de los elementos en orden esquemático.

Serie progresiva: Cuando los números están ordenados de menor a mayor



Serie regresiva: Cuando los números están ordenados de mayor a menor.



- **Roles**

La y el docente

Propone diversas situaciones que demandan el uso de operaciones básicas. Elabora estrategias que le permitan al estudiante razonar y construir correspondencias entre las series.

La y el estudiante

Reconoce diferencias entre dos o más objetos. Clasifica y ordena según un criterio de relación. Razona creativamente para insertar números seriados empleando la suma.

- **Secuencia didáctica “Cuadro mágico”**

Cuando la y el estudiante sigue la secuencia didáctica del “Cuadro mágico”, como docente debes orientar la búsqueda de la serie que le corresponde aplicando las operaciones básicas. Asimismo, debes tener en cuenta que las series están establecidas por un patrón y que están comprendidas como unidades de repetición y estas se encuentran en sucesiones o secuencias que representan objetos, sucesos, formas o sonidos; uno detrás de otro, en un orden fijo o de acuerdo con un patrón. Estos conceptos fundamentales fueron abordados en el curso «Integración de tabletas al proceso de enseñanza aprendizaje de acuerdo al nivel real- I” , para profundizar te invitamos a que vuelvas a revisar el fascículo de la sesión 4.

Reto inicial

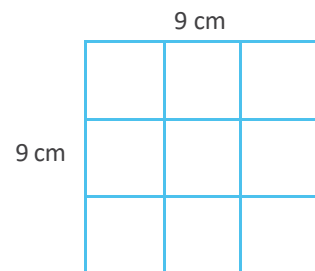
Los niños de 3er grado de la IE Pedro Heraud participan de una sesión con juegos matemáticos. La maestra Clarita los reta a encontrar los números que faltan en el “Cuadro Mágico”. ¿De qué manera podemos ayudar a las niñas y los niños a resolver esta actividad matemática?

Materiales

- Hojas o cartulinas
- Lápiz
- Regla

Procedimiento

Solicita a las y los estudiantes que elaboren un cuadro en de cartoncillo de 9 cm. por lado dividido en nueve casillas iguales.



Solicita que preparen y recorten cuadritos de papel de 2 x 2 cm. Cada cuadradito será una pequeña tarjeta. Escribir en cada tarjeta los números del 1 al 9.



Indica a las niñas y los niños que coloquen tres tarjetas de la siguiente manera:

La tarjeta 5 en la casilla central.

La tarjeta 6 en la casilla de la esquina superior derecha

La tarjeta 2 en la casilla inferior derecha.

Pida que coloquen los demás números en las casillas de tal manera que sumen 15 en forma vertical, horizontal y diagonal. Ganará la niña o el niño que lo realice correctamente y en menos tiempo.

Respuesta de la actividad:

8	1	6
3	5	7
4	9	2

• Recomendaciones pedagógicas:

La serie numérica trata de estimular el pensamiento lógico matemático del niño para que siga una sucesión de números o la investigación según los números dados, es posible que sea un reto para el niño averiguar cuál es el patrón que sigue una serie numérica, por deducción y observación el niño podrá determinarlo. Como docente puedes seriar ordenando a los

niños por su estatura (del más bajo al más alto), a las personas de nuestra familia (del más joven al más anciano), etc. estableciendo relaciones en dos sentidos: creciente y decreciente.

Las y los estudiantes deben utilizar diversas estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales, para ello deben seleccionar, adaptar, combinar o crear procedimientos, estrategias para simplificar los procesos o transformar las expresiones simbólicas y así resolver distintos problemas. En síntesis, toda situación repetida con regularidad da lugar a un patrón. Este patrón se suele formar partiendo de un núcleo que lo genera, este núcleo puede ir agregándose o bien ampliándose. Por ejemplo en este caso tenemos elementos que por sí solos no representan una regularidad



Pero si el primer y el segundo elemento se relacionan de manera ordenada, entonces nos daremos cuenta que existe una regularidad: botón celeste, botón rojo.

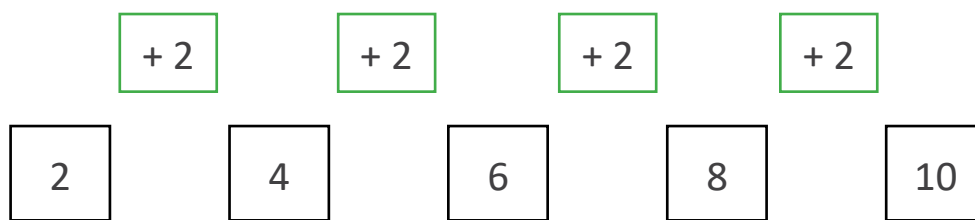


Esta regularidad es la que permite notar que existe un patrón, cuyo núcleo es botón celeste, botón rojo. De esta manera, podemos continuar la secuencia.



Entonces comprobamos que una secuencia presenta el conjunto de elementos colocados ordenadamente al hallar el patrón o regla de formación. La ordenación puede que no responda a criterio alguno, es decir no tiene interés matemático (por ejemplo cuando se ordenan láminas con secuencias temporales). Sin embargo, la matemática se ocupa especialmente de aquellas secuencias numéricas cuya formación responde a un patrón, una ley, una regularidad, una estructura definida.

En cambio la noción de serie, es inseparable de la de sucesión. Este concepto surge cuando se quiere extender la idea de suma. En una serie, el patrón no se presenta de manera clara como en los casos anteriores, pues el estudiante debe hallar la relación implícita en forma estratégica. Por ejemplo en esta serie numérica, ¿Cuál es el patrón?



Es muy probable que el estudiante note que avanza de dos en dos y con ello habrá resuelto la pregunta. Pero también podrán encontrar series en donde no se puede hallar la regularidad y presencia de un patrón. Por ejemplo, ¿Qué número continua en la serie?



Ante la situación planteada, vemos que es importante estimular el pensamiento lógico matemático del niño para que siga la sucesión de números y resuelva el reto en la serie numérica, por deducción y observación. Entonces cada número que sigue es el resultado de la suma de los dos últimos números

$$(1 + 2) = 3$$

$$(8 + 13) = 21$$

$$(3 + 5) = 8$$

$$(13 + 21) = 34$$

El ejemplo anterior nos permite saber que no siempre es posible encontrar un patrón con regularidad en una serie. Sin embargo como docentes debemos promover el aprendizaje matemático, estimulando la creatividad y el pensamiento lógico.

5.3 Estrategias para resolver problemas de forma, movimiento y localización

Recordemos que la competencia “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización” permite que todas y todos los estudiantes resuelvan situaciones problemáticas relacionadas a las formas de los objetos, ubicación y descripción de su posición en el espacio, la comprensión de las propiedades de las formas, el desplazamiento de objetos; así como la relación e interacción entre ellos, tomando en cuenta sus elementos, características y propiedades. En ese sentido, recuerda que en el curso anterior «Integración de tabletas al proceso de enseñanza aprendizaje de acuerdo al nivel real- I”, que para desarrollar esta competencia, las y los estudiantes deben orientarse y describir la posición y el movimiento de objetos y de sí mismo en el espacio, visualizando, interpretando y relacionando las características de los objetos con formas geométricas bidimensionales y tridimensionales. Implica que realicen mediciones directas o indirectas de la superficie, del perímetro, del volumen y de la capacidad de los objetos, y que logren construir representaciones de las formas geométricas para diseñar objetos, planos y maquetas, usando instrumentos, estrategias y procedimientos de construcción y medida.

A continuación presentaremos algunas estrategias relacionadas al desarrollo de esta competencia; recuerda que las estrategias por sí solas no promueven el desarrollo de las

competencias, es necesario que como docente realices la selección idónea de experiencias a fin de garantizar una adecuada conducción de los procesos de enseñanza – aprendizaje, y la movilización de las capacidades.

La construcción de figuras geométricas bidimensionales y tridimensionales, y el tangram son estrategias que deben desarrollarse de manera pertinente, es decir, que respondan a las necesidades reales de aprendizajes de las y los estudiantes. Esto permitirá establecer propósitos de aprendizaje que promuevan el desarrollo progresivo de las competencias.

a) Construcción de figuras geométricas bidimensionales y tridimensionales

- **Definición**

Cuando el estudiante desarrolla los aprendizajes para comprender y construir figuras geométricas bidimensionales y tridimensionales, es necesario que la y el docente dirija el proceso de enseñanza con dominio de los contenidos disciplinares del área a fin de facilitar la comprensión de los conceptos matemáticos, primero a nivel concreto y luego en forma abstracta. Para ello, debe implementar experiencias de aprendizaje, considerando recursos pertinentes, para que todas y todos los estudiantes, comprendan las diferencias entre los cuerpos y formas geométricas.

Las figuras bidimensionales están compuestas por dos dimensiones: ancho y largo, tienen altura y anchura, pero no profundidad. Integran este grupo figuras básicas como: Cuadrado, círculos, triángulos, rectángulos, etc. En nuestra vida cotidiana tenemos muchos objetos que se asemejan a estas figuras.



Las figuras tridimensionales son también llamadas cuerpos sólidos. Son una porción del espacio limitado por caras planas o curvas. A diferencia de las figuras geométricas bidimensionales (que cuentan con ancho y largo), estas tienen 3 dimensiones adicionándole la **Profundidad**. Las diferentes figuras tridimensionales (cubo, esfera, cilindro, cono, prisma) se clasifican dependiendo la forma de sus caras, en Poliedros y Cuerpos Redondos. Las y los niños pueden identificarlos en la vida cotidiana



La actividad manipulativa en los niños y las niñas es generadora de pensamiento y, sin duda, más estimulante que las explicaciones orales o las escritas; es por ello que el uso adecuado de materiales concretos como los poliedros desarmables y los bloques lógicos permitirá el desarrollo de la competencia y las capacidades propuestas.

- **Roles**

La y el docente

Promueve la identificación de características y propiedades de las figuras bidimensionales y tridimensionales (el color y forma, medida de sus lados). Genera situaciones lúdicas para el desarrollo de capacidades matemáticas en forma creativa. Promueve el uso de material concreto para lograr la exploración y el reconocimiento de aspectos geométricos.

La y el estudiante

Construye figuras geométricas bidimensionales y tridimensionales con material concreto (poliedros, bloques lógicos y otros). Es creativo para formar figuras variadas y las representa por medio de lenguaje matemático.

Secuencia didáctica

Cuando la y el estudiante sigue la secuencia didáctica para construir figuras geométricas bidimensionales y tridimensionales, como docente debes promover el uso de material concreto desde una metodología sostenida que te facilite la enseñanza. Asimismo, es importante que acompañes a las y los estudiantes para que se relacionen con objetos del entorno en formas bidimensionales y tridimensionales. Este concepto fundamental fue abordado en el curso «Integración de tabletas al proceso de enseñanza aprendizaje de acuerdo al nivel real- I”, para profundizar te invitamos a que vuelvas a revisar el fascículo de la sesión 4.

Van Hiele propone fases de aprendizaje para aprender geometría y orientar el proceso de aprendizaje

1ra. fase: discernimiento o información

Las y los estudiantes se familiarizan con los materiales sin recibir indicaciones del docente, solo observándolos y manipulándolos. Esto les permite concentrarse exclusivamente en lo que hacen y, también, descubrir propiedades matemáticas por sí mismos. Este nivel corresponde al nivel 0 de razonamiento de Van Hiele. Al usar los poliedros, se darán cuenta de que hay formas geométricas distintas.



Imágenes tomadas de

https://www.google.com/search?q=JUEGOS+DE+POLIEDROS+DESARMABLES&rlz=1C1CHBD_esPE945PE945&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiJ0eOph-DvAhU2IrkGHRPuDQUQ_AUoAXoECAEQAw&biw=1280&bih=881#imgsrc=jtKIZXZj_e2MOM

https://www.google.com/search?q=JUEGOS+DE+POLIEDROS+DESARMABLES&rlz=1C1CHBD_esPE945PE945&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiJ0eOph-DvAhU2IrkGHRPuDQUQ_AUoAXoECAEQAw&biw=1280&bih=881#imgsrc=8NiKcKVV_aAjXM

2da fase: orientación dirigida

Se propone una secuencia graduada de actividades a realizar y explorar, y se establecen las indicaciones y reglas orientadas para la construcción de las ideas matemáticas. En este caso, se proponen las siguientes actividades:

- Con los poliedros: unir las piezas para construir una casa y, luego, construir una distinta.

https://www.google.com/search?q=JUEGOS+DE+POLIEDROS+DESARMABLES&rlz=1C1CHBD_esPE945PE945&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiJ0eOph-DvAhU2IrkGHRPuDQUQ_AUoAXoECAEQAw&biw=1280&bih=881#imgsrc=jtKIZXZj_e2MOM&imgdii=lqUSGQV8zplOWM

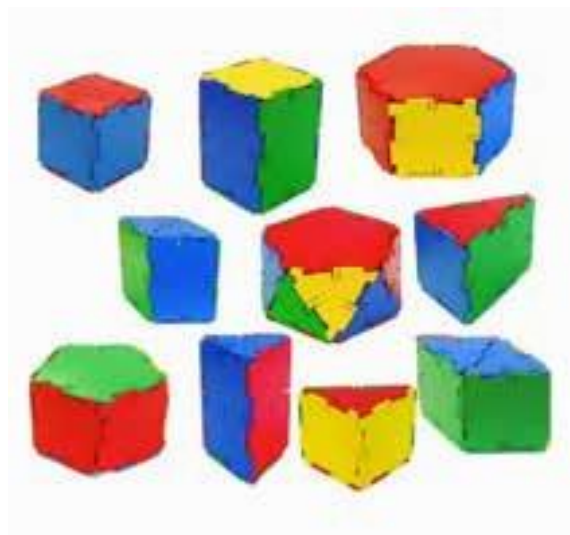


- Con los poliedros o los bloques lógicos: armar un objeto o una figura a libre elección.

https://www.google.com/search?q=-JUEGOS+DE+POLIEDROS+DESARMABLES&rlz=1C1CHBD_esPE945PE945&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiJ0eOph-DvAhU2IrkGHRPuDQUQ_AUoAXoECAEQAw&biw=1280&bih=881#imgsrc=jtKIZXZj_e2MOM&imgdii=zPx-Sm10a8IU-qM



- Con los poliedros: construir las formas tridimensionales (cubos, cajas, pirámides, etc.). Primero, con el modelo como guía; luego, sin él.



https://www.google.com/search?q=JUEGOS+DE+POLIEDROS+DESARMABLES&rlz=1C1CHBD_esPE945PE945&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiJ0eOph-DvAhU2IrkGHRPuDQUQ_AUoAXoECAEQAw&biw=1280&bih=881#imgsrc=lqUSGQV8zplOWM&imgdii=nMUSD5UPrrG0dM

- Con mondadientes y plastilina: construir otros objetos y formas tridimensionales.



Imágenes tomadas de <https://apliense.xtec.cat/arc/node/29297>

- Con los bloques lógicos: combinar las piezas para construir una casa y, luego, construir una distinta.

https://www.google.com/search?q=casitas+bloques+logicos&tbm=isch&ved=2ahUKEwi--o3M-jeDvAhW0pJUCHSI1BLAQ2-cCegQIABAA&oq=casitas+bloques+logicos&gs_lcp=CgNpbW-cQA1CXswRYI7MEYI22BGgAcAB4AIABY4gBY-5IBATGYAQcGgAQGqAQtd3Mtd2l6LWltZ8AB-AQ&sclient=img&ei=JVdnYP7TLLTJ1sQPqeqR-gAs&bih=881&biw=1280&rlz=1C1CHBD_esPE945PE945#imgsrc=N705eEP0y-mH2M



- Relacionar los objetos o envases reciclados con los poliedros o los cuerpos geométricos según su forma.



Mi cuaderno de autoaprendizaje 3 - p.92

http://www.perueduca.pe/recursosedu/textos-del-med/primaria/matematica/cuaderno_autoaprendizaje_mat3.pdf

Las actividades (juegos estructurados) que proponen las y los docentes deben ser variadas, ya que el concepto y los procesos no se construyen de la misma manera y a igual velocidad en todos los estudiantes. Al concluir las construcciones, se sugiere tomar como referencias dos de ellas y plantear algunas preguntas con base en la observación, por ejemplo: ¿en qué se parecen?, ¿en qué se diferencian?, etc. Se espera que las respuestas expresen, más allá de las características relacionadas con el color y el tamaño, las ideas geométricas anteriormente señaladas.

3ra fase: explicitación

Una vez realizadas las experiencias, las y los niños expresan sus resultados y comentarios. Durante esta fase, estructuran en esquemas o gráficos el sistema de relaciones halladas, y se espera que utilicen lenguaje matemático apropiado, por ejemplo, “este cuerpo no rueda y sus lados son rectos”, “la esquina o la punta de este cuerpo se denomina vértice”, etc. Las y los niños pueden dibujar en un papel cuadriculado lo que han hecho y pide que señalen sus ideas, y diferencias y semejanzas a partir de lo observado.

4ta fase: orientación libre

Las niñas y los niños podrán aplicar los conocimientos adquiridos de forma significativa a situaciones distintas a las presentadas, pero con estructura comparable. Esta fase proporciona la práctica adecuada para aplicar los conceptos adquiridos que han sido formados. Se sugiere que las y los niños tengan envases vacíos de algunos productos que se compren en el mercado o en el supermercado, y los describan según sus características geométricas. Esta situación también se puede desarrollar con juguetes o útiles escolares.

5ta fase: integración

En esta fase los niños están preparados para asimilar el nombre matemático de los objetos, así como para entender los signos, los símbolos y las operaciones. En las fases anteriores trabajaron con el concepto, pero en ningún momento se les dio el nombre ni se les mostró un gráfico o un símbolo. Es aquí donde se estudian las propiedades de la estructura abstracta.

- **Recomendaciones pedagógicas**

La o el docente formaliza en la última fase el aprendizaje a través de preguntas ¿qué nombre reciben en general las figuras cerradas formadas por líneas rectas?; ¿qué tienen en común el cuadrado, el rectángulo y el triángulo?, ¿en qué se diferencian?. Promueve la observación de los elementos esenciales que toda forma bidimensional tiene: lados, puntas o vértices, líneas curvas y líneas rectas. Enfatiza también las características comunes y las diferencias entre las diferentes formas tridimensionales.

Es importante relacionar un objeto real con un cuerpo geométrico; por ejemplo, una caja de zapatos con un prisma. Elaborar cuadros para clasificar los elementos básicos de las formas bidimensionales y tridimensionales, a fin de establecer semejanzas y diferencias entre los cuerpos. Por ejemplo, en qué se parecen una caja de leche y una caja de zapatos, en qué se parece la ventana a un cuaderno, etc.

b) El tangram

- **Definición**

Cuando el estudiante desarrolla los aprendizajes en relación a los objetos del entorno en formas bidimensionales es necesario que la y el docente dirija el proceso de enseñanza con dominio de los contenidos disciplinares del área para que la y el estudiante pueda explicar cómo se configuran las relaciones entre las formas geométricas. Para ello, la y el docente debe, estimular la construcción de las diferentes formas bidimensionales utilizando como recurso el espacio y la creatividad.

El tangram ha sido difundido principalmente como un rompecabezas, pero también se le utiliza como material didáctico para el aprendizaje de la matemática. El tangram de 7 piezas, contiene: Un cuadrado, cinco triángulos rectángulos (dos grandes, dos pequeños y uno mediano) y un romboide.

Haciendo uso del tangram podemos construir variados objetos, animales o personas y desarrollar o aplicar muchas ideas y conceptos matemáticos como superficies, perímetros, etc. El propósito es que los estudiantes desarrollen las capacidades de comunicar y representar ideas matemáticas al representar en forma concreta diferentes rectángulos, cuadrados, romboides y describir sus características; elaborar y usar estrategias al emplear el tangram, regla y escuadras para construir y dibujar figuras geométricas; razonar y argumentar generando ideas matemáticas al elaborar conjeturas sobre las características comunes de los cuadrados, rectángulos y trapecios.

- **Roles**

La y el docente

Facilita la comprensión de las figuras geométricas planas. Propone situaciones variadas para inferir y reproducir figuras a partir de la observación. Estimula la imaginación y creatividad de todas y todos los estudiantes.

La y el estudiante

Desarrolla el aprendizaje de nociones espaciales para armar figuras geométricas de acuerdo a las formas sugeridas. Comprende conceptos de geometría plana a través de la manipulación concreta de materiales.

- **Secuencia didáctica**

Cuando la y el estudiante sigue la secuencia didáctica del “Tangram”, como docente debes promover la comprensión de las figuras geométricas planas. Asimismo, es importante que acompañes a las y los estudiantes para que seleccionen, adapten, combinen o creen una variedad de estrategias, procedimientos y recursos para construir formas geométricas,

trazar rutas, medir o estimar distancias y superficies, y transformar las formas. Este concepto fundamental fue abordado en el curso «Integración de tabletas al proceso de enseñanza aprendizaje de acuerdo al nivel real- I”, para profundizarte invitamos a que vuelvas a revisar el fascículo de la sesión 4.

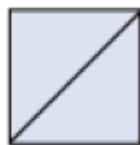
Construye el tangram a partir de una hoja cuadrada en papel cuadriculado, según el modelo y luego describan las características y relaciones entre las piezas.

Analiza las características y formas de las piezas del tangram: ¿cuántas piezas tiene el tangram?, ¿qué formas tienen dichas piezas? Pide que expliquen la relación entre los elementos: ¿cuántos lados tiene cada pieza?, ¿podemos construir otras formas utilizando estas piezas? Con las piezas del tangram construye lo siguiente:

- a. Un cuadrado con todas las piezas



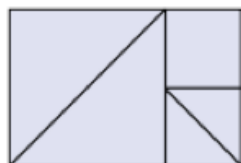
- b. Un cuadrado con dos piezas



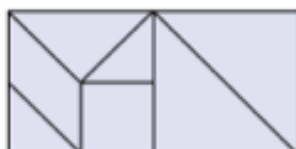
- c. Un rectángulos con solo 3 piezas



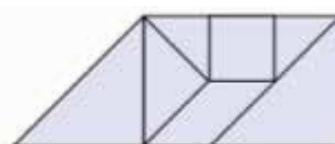
- d. Un rectángulo con 5 piezas



- e. Un rectángulo con todas las piezas



- f. Dos trapezios con todas las piezas



Una vez construidas las figuras, realiza preguntas sobre las características de los cuadrados, rectángulos y trapecios para que comuniquen y representen ideas matemáticas

Estas estrategias de manipulación y experimentación son también de carácter lúdico y podrían constituirse en proyectos o en una secuencia de actividades para construir diversos conceptos matemáticos como fracción, área, perímetro, composición de figuras

- Recomendaciones pedagógicas

Gracias al uso del tangram, las niñas y los niños pueden crear figuras de animales, personas y cosas. Con ello, se demuestra que movilizan la capacidad de modelar objetos con formas geométricas, pues logran construir un modelo que reproduzca las características de los objetos presentados, mediante formas geométricas, sus elementos y propiedades; así como considerando la ubicación y transformaciones en el plano. Además, emplean reconocen figuras geométricas y otras formas (letras, números, animalitos, figuras humanas, objetos), ya que su uso dependerá de la imaginación y organización espacial de cada estudiante. Incluso pueden contar cuentos a partir de las figuras.

5.4 Estrategias para resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre

Recordemos que la competencia “Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre” permite que todas y todos los estudiantes comprendan que el mundo presenta fenómenos o hechos que se presentan de diversas formas, como tablas, gráficos estadísticos, barras o simplemente son hechos o fenómenos que no se pueden predecir. En ese sentido, recuerda que en el curso anterior «Integración de tabletas al proceso de enseñanza aprendizaje de acuerdo al nivel real- I” vimos que, para desarrollar esta competencia, las y los estudiantes deben analizar datos sobre un tema de

interés o estudio o de situaciones aleatorias, que le permitan tomar decisiones, elaborar predicciones razonables y conclusiones respaldadas en la información producida. Para ello, la y el estudiante recopila, organiza y representa datos que le dan insumos para el análisis, interpretación e inferencia del comportamiento determinista o aleatorio de la situación usando medidas estadísticas y probabilísticas.

A continuación, presentaremos algunas estrategias relacionadas al aprendizaje de Datos cuantitativos y cualitativos, y Representación gráfica de datos; recuerda que las estrategias por sí solas no promueven el desarrollo de las competencias, es necesario que como docente realices la selección idónea de experiencias a fin de garantizar una adecuada conducción de los procesos de enseñanza – aprendizaje, y la movilización de las capacidades.

La Representación de gráficos estadísticos barras y circulares es una estrategia que debe desarrollarse de manera pertinente, es decir, que respondan a las necesidades reales de aprendizajes de las y los estudiantes. Esto permitirá establecer propósitos de aprendizaje que promuevan el desarrollo progresivo de las competencias.

a) Representación con gráficos estadísticos de barras y circulares

• Definición

Cuando el estudiante desarrolla su competencia relacionada a la representación de datos en gráficos estadísticos de barras y circulares, es necesario que la y el docente dirija el proceso de enseñanza con dominio de los contenidos disciplinares del área para que la y el estudiante pueda interpretar la información que se deriva del procesamiento de datos y la comunicación de los resultados mediante métodos y conceptos estadísticos. Para ello, es necesario comprender que la estadística es un conocimiento necesario para representar la información obtenida en diversos gráficos, , y así lograr la interpretación y comparación de datos.

Las niñas y los niños se enfrentan al desafío permanente de leer e interpretar abundante información, muchas veces esta proviene de fuentes y datos estadísticos que requieren conocimientos previos como: los conceptos de la cultura estadística y razonamiento estadístico; la terminología estadística, los principales modelos que contribuyen con el desarrollo de la competencia.

Una gráfica estadística es un dibujo utilizado para representar la información recolectada, que tienen entre sus funciones: Hacer visibles los datos que representa, mostrar los posibles cambios de esos datos en el tiempo y en el espacio, evidenciar las relaciones que pueden existir en los datos que representa, entre otros. Elaborar e interpretar gráficos estadísticos son experiencias prácticas y que los estudiantes pueden desarrollar solos o en grupo, pero siempre con la orientación del docente.

Todo gráfico estadístico debe considerar un Título, que expresa el contenido gráfico; la Escala que representa la graduación de los ejes; la Leyenda ayuda visual para identificar los datos brindados en cada barra; el Cuerpo que es el gráfico en sí mismo y la Fuente que indica el origen de los datos estadísticos que se están representando en el gráfico.

Gráfico de barras:

Según el INEI (2009) en el gráfico de barras, los datos se representan por medio de rectángulos de igual base sobre el eje de conceptos; en tanto que la longitud del otro lado corresponde al valor del dato, según la escala utilizada en el eje de valores. Cuando se grafica más de una categoría existen diferentes modalidades de presentación.

No existen reglas estrictas aplicables a los gráficos de este tipo, pero como normas generales de presentación se indican las siguientes:

- El ancho de la barra debe ser uniforme para todas las barras del diagrama.
- La longitud de la barra debe ser proporcional a la cantidad que representa.
- El espacio de separación entre barras por cada concepto debe ser constante.
- Las barras en estos gráficos pueden disponerse vertical u horizontalmente.

Veamos algunos ejemplos



<http://recursos.perueduca.pe/rutas/documentos/Primaria/Sesiones/Unidad03/QuintoGrado/Matematica/5G-U3-MAT-Sesion01.pdf>



<https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/metodologias/libro.pdf>

Gráfico circular o de torta:

Estos gráficos permiten ver la distribución interna de los datos que representan un hecho, en forma de porcentajes sobre un total. Los gráficos circulares son adecuados para recalcar la magnitud relativa de los componentes del total. Consiste en dividir un círculo en sectores cuyas superficies sean proporcionales a las cantidades correspondientes a cada categoría. Dado que los sectores circulares dependen de su ángulo central, estos se determinan estableciendo la proporcionalidad respecto a 360°, que es el ángulo de la circunferencia.

El círculo representa el total de una cantidad y está dividido según el porcentaje que representa la cantidad.



<http://recursos.perueduca.pe/rutas/documentos/Primaria/Sesiones/Unidad03/QuintoGrado/Matematica/5G-U3-MAT-Sesion01.pdf>



<https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/metodologias/libro.pdf>

- Roles

La y el docente

Promueve la lectura literal de los diferentes tipos de gráficos, pero pone énfasis en la lectura crítica y su relación con la realidad social, ambiental, económica y política, etc.

La y el estudiante

Lee gráficos estadísticos, diferencia sus tipos. Interpreta información y elabora conclusiones a partir del conocimiento elaborado.

- **Secuencia didáctica**

Cuando la y el estudiante sigue la secuencia didáctica para la representación de gráficos estadísticos de barras y circulares, como docente debes promover la comprensión sobre los elementos que componen los diferentes gráficos y las medidas de tendencia central. Asimismo, es importante que acompañes a las y los estudiantes para que elaboren inferencias a partir de la interpretación realizada. Estos conceptos fundamentales fueron abordados en el curso «Integración de tabletas al proceso de enseñanza aprendizaje de acuerdo al nivel real- I” , para profundizar te invitamos a que vuelvas arevisar el fascículo de la sesión 4.

Según el modelo GAISE, la resolución de problemas estadísticos es un proceso de investigación que involucra cuatro pasos:

Paso 1:

Formula preguntas, que implica aclarar el problema en cuestión y formular una o más preguntas que pueden ser respondidas con datos. Esta actividad se genera ante una problemática creada por la o el docente, en el contexto de los niños

Nuestro colegio se ubica el distrito de San Juan de Lurigancho. La gestión municipal tiene problemas y no recoge la basura hace una semana y con ello está en riesgo la salud de los vecinos. En estas circunstancias, es necesario reflexionar sobre cuál es el material que más se desecha a través de los envases que se usan en casa y qué se puede hacer para evitar mayor contaminación.

Las preguntas que podrían surgir son las siguientes:

¿De qué material son los envases que traen generalmente desechan las familias?, ¿De qué tipos son (cajas, botellas, etc.)?, ¿qué tamaño tienen? ¿Qué alimentos contienen los envases? ¿Yogur, leche o galletas? ¿Qué material creen que se usa más en los envases? ¿Algunos envases son desechables?, ¿a cuáles se les llama desechables? ¿Dónde se colocan los envases luego de ser usados?

Paso 2:

Invita a las niñas y los niños a recopilar datos, que implica diseñar un plan para recopilar datos apropiados y emplear el plan para recogerlos. De esta manera, sabrán de qué material son los envases que usan más durante una semana. Este plan implica:

- Tener envases vacíos de cartón o plástico, limpios y secos.
- Organizar a los niños para que cada uno en casa reúna los envases.

- Cada estudiante registrará el número de envases que se consumen cada día en su hogar.
- Cada estudiante llenará una ficha indicando la cantidad de envases que se consumen en su vivienda.

Modelo de ficha para las niñas y los niños

Envase N.º _____

Nombre _____

Material

Cartón ☐ Plástico ☐

Tamaño

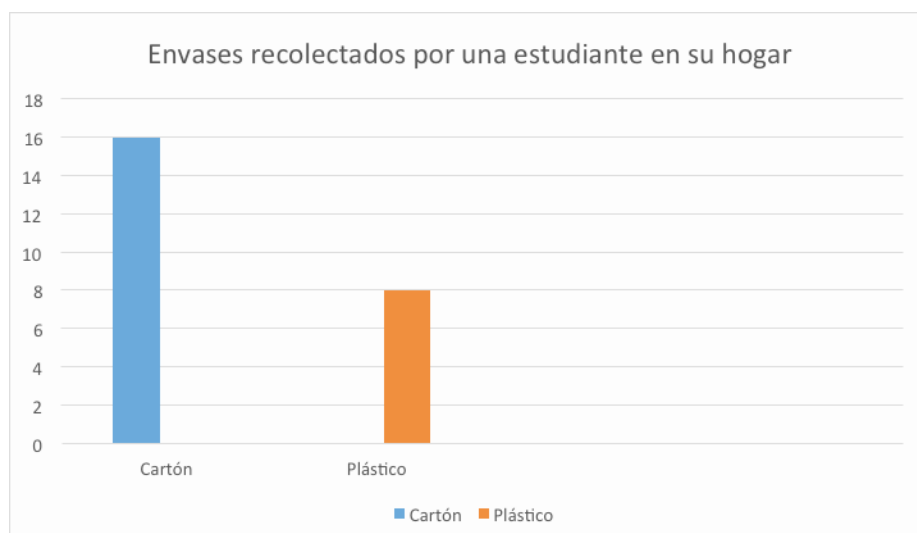
Grande ☐ Mediano ☐ pequeño ☐

Paso 3: Análisis de datos, que implica seleccionar un gráfico o métodos numéricos apropiados y utilizar estos métodos para analizar los datos. En esta etapa los niños deben decidir qué datos necesitan registrar y cómo organizarlos (en tablas de conteo o en gráficos de barras, o circulares). También deben descubrir que es necesario realizar conteos, hallar frecuencias, etc., siempre apoyándose en el uso de material concreto. Se recomienda que cada niño, después del registro que ha realizado, cuantifique la cantidad de envases de cartón y plástico que ha consumido en su hogar durante el tiempo estimado. Del mismo modo, cuantificará de acuerdo al tamaño (grande, mediano, pequeño)

Veamos la sistematización que realiza una estudiante, ayudándose de una tabla de conteo como parte de la actividad propuesta.

Material de los envases

Envases	CONTEO	FRECUENCIA
Cartón	 	16
Plástico	 	8
Total		24



Tras elaborar la tabla de conteo, cada niño comprueba que los datos corresponden a la situación planteada. Analizan los datos de la tabla y del gráfico: los comparan, repasan lo que hicieron y encuentran las ventajas de uno y otro. Por ejemplo, el gráfico es más visual, es decir, a simple vista, sin ver la cantidad, se sabe qué material (cartón o plástico) se usa más en la elaboración de los envases; mientras que la tabla puede ayudar a hacer un pronóstico de cuántos envases se usarían en dos, tres o cuatro semanas.

Paso 4:

Esta fase implica comprender los resultados del análisis y relacionarlos. Los niños reflexionan y comentan a través de algunas preguntas, por ejemplo: antes de realizar el proyecto sobre los envases, ¿imaginaron la cantidad que utilizan en una semana?; ¿ahora podemos saber cuántos envases utilizamos en dos semanas?, ¿les parece mucho o poco?, ¿a dónde van estos envases?, ¿qué podemos hacer para evitar que contaminen el medioambiente?

Genera un espacio para que elaboren conjeturas y las verifiquen: ¿cuántos envases se recolectarían en dos semanas?, ¿cómo lo calcularían?; ¿en un mes recolectarían más envases de cartón o de plástico?; ¿qué opinan de las respuestas de sus compañeros?, ¿son diferentes?, ¿por qué?; ¿podrían elaborar el gráfico de barras a partir de los datos de la tabla? ¿Les ha servido? ¿Qué acciones podemos tomar?

• Recomendaciones pedagógicas

Cuando la y el estudiante realiza la interpretación de un gráfico estadístico, es necesario que despliegue sus capacidades, pues se exige la traducción entre la realidad (fenómeno o hecho que se representa) y lo que viene representado en el gráfico. Esto significa que para lograr la interpretación de cada uno de los elementos que componen el gráfico se debe conocer especialmente el título y etiquetas que refieren a las variables representadas; el marco del gráfico que proporciona información sobre las magnitudes que se usan en el gráfico estadístico, según ejes y sus marcas de referencia, y las escalas; las especificaciones visuales que se utilizan en la representación de los datos. Por ejemplo, los puntos en el diagrama de puntos; los rectángulos en el diagrama de barras e histograma; entre otros y finalmente; el fondo que hace referencia a las imágenes, cuadrículas y colores sobre los cuales se representa el gráfico estadístico.

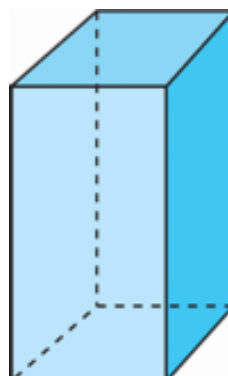
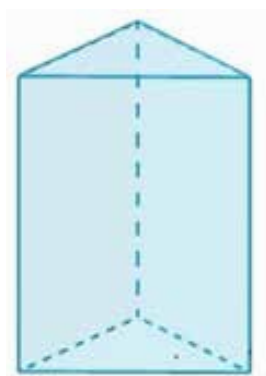
- ▶ El desarrollo de las estrategias debe promover el uso de material concreto, ya que este es fundamental para la comprensión de los conceptos matemáticos y establecer las correspondientes relaciones. Primero, el uso de material concreto, para pasar luego a representaciones gráficas y finalmente la abstracción. Este proceso activa la dimensión cognitiva, afectiva y social del aprendizaje. Ante la falta de materiales, las niñas y los niños pueden construir su propio material concreto o manipulable, utilizando material de reciclaje.
- ▶ La y el docente debe partir de conocimientos y experiencias previas y cercanas para todas y todos los niños. Debemos tener en cuenta que el aprendizaje matemático es significativo cuando los aprendizajes y experiencias surgen en el ámbito de su interacción con las personas, objetos y experiencias sociales de la vida diaria.
- ▶ La resolución de problemas promueve la movilización de las diferentes capacidades de las y los estudiantes, a fin de tener la oportunidad de formular hipótesis, comunicar las posibles soluciones, encontrar soluciones, comprobarlas o refutarlas, interpretar aplicando diferentes procedimientos de búsqueda y análisis.
- ▶ Las estrategias de enseñanza en el área de matemática son una oportunidad para generar aprendizajes amenos y creativos. Tienen como propósito el desarrollo de capacidades que implican el razonamiento, la abstracción, la generalización y la comunicación oportuna de ideas. Además, parten de situaciones problemáticas relacionadas con su contexto y respectivamente propician la solución.
- ▶ El miedo a equivocarse es una de las principales limitaciones que existe en el aprendizaje del área. El error debe ser visto como una fuente de aprendizaje y en ese sentido, como docentes debemos respetar el avance progresivo de las capacidades, así como las diferencias y ritmos de aprendizaje de las y los niños.

Comprueba



1. Maricielo es docente de 4to grado, y durante la clase de matemática les habla a las y los niños y les dice lo siguiente:

Como podemos observar en estas figuras sólidas, tenemos un prisma de base triangular, y otro de base cuadrada. Como sabemos “Un prisma es un cuerpo geométrico (un poliedro) que tiene dos bases iguales y paralelas entre sí, llamadas “BASES”.



¿A qué momento de las fases de aprendizaje para aprender geometría de Van Hiele, corresponde lo dicho por Maricielo?

- a) Discernimiento
- b) Integración
- c) Explicitación
- d) Orientación



2. Las niñas y los niños de segundo grado se encuentran desarrollando actividades para identificar patrones o reglas de formación en la sucesión propuesta por la docente Bertha. Ella les muestra la siguiente tabla y les dice lo siguiente: Niños: ¿Cuál es el patrón presente en la tabla? ¿Aumenta o disminuye?

Jacinto, uno de los niños responde y le dice: Profesora aumenta de 11 en 11 porque ustedha pintado 11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, 99 y esos números avanzan de 11 en 11. Cuando **sumo 11 más 11 me da 22 y, 22 más 11 me da 33 y así sucesivamente.**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

La maestra le responde: - Muy bien Jacinto. Has encontrado la respuesta correcta.

A partir de la actividad generada por la maestra Bertha, se sabe que Jacinto...

- a) Convierte datos y números en expresiones algebraicas.
- b) Pinta los cuadrados en la tabla para hallar la regla.
- c) Resuelve problemas de cambio y equivalencia.
- d) Explica cómo identificar el patrón en la tabla propuesta.



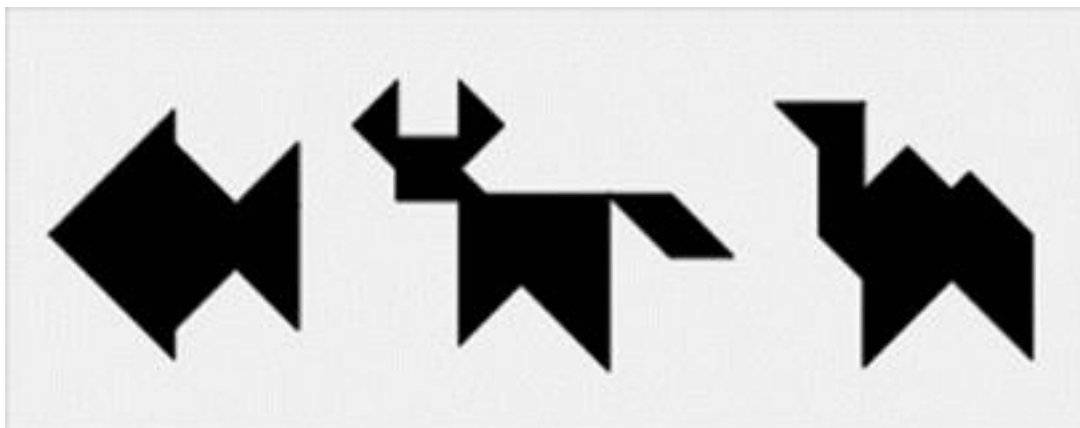
3. Karina y Roberto conversan sobre las actividades que han desarrollado con sus estudiantes referidas a la elaboración de gráficos estadísticos. Karina le dice a Roberto que sus estudiantes han representado información a partir de una encuesta sobre la actividad física de su preferencia. Asimismo, le dice que en sus gráficos le han colocado un título, han considerado datos cuantitativos en uno de los ejes y , les han puesto una ayuda visual para identificar los datos brindados en el gráfico. Además, han utilizados colores para diferenciar los datos lo que los hace atractivos y, finalmente, han señalado que esos datos han sido tomados de la encuesta aplicada en su aula de clases.

¿A qué elementos de los gráficos estadísticos se está refiriendo Karina?

- a) Título, plano cartesiano, leyenda, cuerpo y fuente
- b) Título, escala, leyenda, cuerpo y ~~fuente~~
- c) Escala, leyenda, cuerpo y fuente
- d) Título, escala, leyenda y cuerpo



4. Laura Gómez, es una docente dinámica y creativa. En la clase de matemática, con las y los niños de primer grado, les muestra siluetas de animales y figuras para que intenten armarlos ellos mismos con sus tangram.

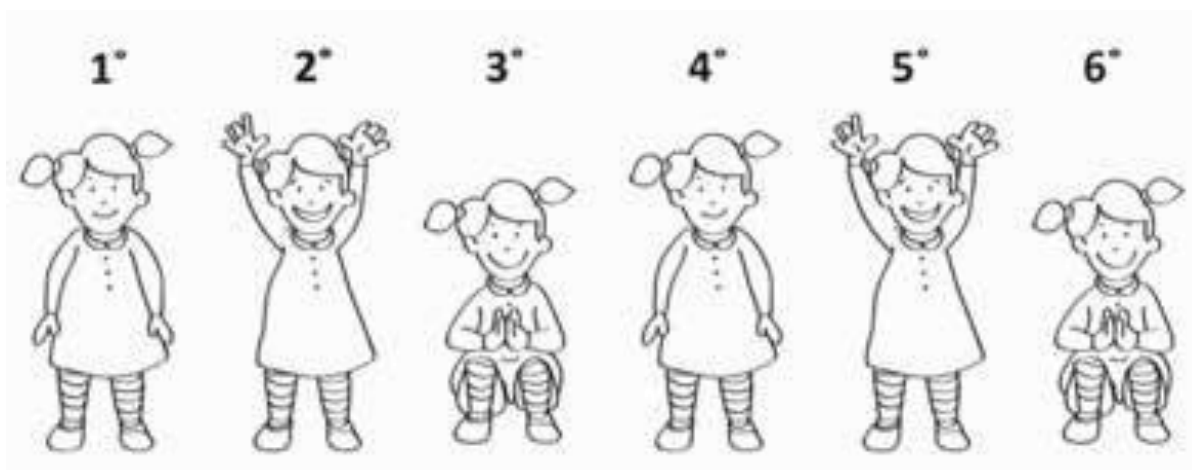


¿Qué capacidad moviliza la docente con la estrategia que aplica?

- | |
|---|
| a) Modela objetos con formas geométricas y sustransformaciones. |
| b) Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas. |
| c) Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio. |
| d) Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas. |



5. Flor enseña a las niñas y los niños las secuencias mediante juegos psicomotrices sencillos que además afianzan la atención y concentración. Después de jugar, numera cada movimiento de la siguiente manera:



Luego, desafía a sus niños y les pregunta ¿cuál es el ejercicio que le corresponde al décimo lugar?

La estrategia que moviliza la docente Flor activa el razonamiento. ¿Cómo aprende las y los estudiantes de Flor al desarrollar el problema?

a) Transformando los datos de un problema a una expresión gráfica.
b) Expresando su comprensión de la secuencia del patrón noción.
c) Buscando procedimientos y estrategias que le permitan resolver la situación.
d) Elaborando afirmaciones, probando generalizando la regla.

Referencias

- Bressan, A. y Bogisic, B.E (1996). Las regularidades: fuente de aprendizajes matemáticos. Consejo Provincial de Educación. Argentina. . Fecha de consulta: 20/01/2015. http://www.gpdmatematica.org.ar/publicaciones/disenio_desarrollo/matematica3.pdf
- Bressan, Ana María; Bogisic, Beatriz, y Crego, Karina (2000): Razones para enseñar geometría en la educación básica. Buenos Aires, Ediciones Novedades Educativas.
- Bressan , A., Zolkower , B., & Gallego , F. (2005). Los principios de la educación matemática realista. Bariloche, Argentina: GPDM. Recuperado el 2020
- Bressan , A., Gallego , F., Pérez , S., & Zolkower , B. (2016). Educación Matemática Realista Bases Teóricas. Bariloche, Argentina: Grupo Patagónico de Didáctica Matemática. Obtenido de http://gpdmatematica.org.ar/wpcontent/uploads/2016/03/Modulo_teoría_EM-Final.pdf
- Butto, C., Rojano, T. (2010). Pensamiento algebraico temprano: El papel del entorno Logo. Educación Matemática, vol. 22, núm. 3, diciembre de 2010, pp. 55-86
- Castro, E. (100). El número, agente integrador del conocimiento. Ministerio de Educación de España. Recuperado en <https://books.google.com.pe/books?id=pxmlFlmFg-gC&pg=PA37&lpg=PA37&dq=series+y+secuencias+perueduca&source=bl&ots=OYq8GbEZKp&sig=ACfU3U2zm96gypGeZhJSMm0w1QTDW9aZWQ&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjutpv-pXwAhWlr5UCHXw6CJsQ6AEwEnoECAYQAw#v=onepage&q=series%20y%20secuencias%20perueduca&f=false>
- Castro, E., Del Olmo, M., Castro, E. (2002). Desarrollo del pensamiento matemático infantil. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. Facultad de Ciencias de la Educación. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/143615113.pdf>
- Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M., y otros. (2007). Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) report: A pre-K-12 curriculum framework. Alexandria, VA: American Statistical Association.
- Fernández Escalona, C. M., (2016) Una propuesta didáctica para trabajar la secuencia numérica en el segundo ciclo de educación infantil. Enseñanza de las Ciencias, 34.2, pp. 185-204
- 1 Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) report: a pre-k–12 curriculum framework. Authors, Christine Franklin. 2007 by American Statistical Association Alexandria.
- Instituto Nacional de Estadística e informática (2009). Guía para la presentación de gráficos estadísticos. Centro de Investigación y Desarrollo. Lima. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/metodologias/libro.pdf>

Leyva, M. (2003). Clasificación y seriación en Matemáticas una estrategia didáctica en preescolar indígena. Universidad Pedagógica Nacional. Zamora. Mich Recuperado de <http://200.23.113.51/pdf/23914.pdf>

Merino, E., Cañadas, M. C., y Molina, M. (2013). Uso de representaciones y patrones por alumnos de quinto de educación primaria en una tarea de generalización. Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia, 2(1), 24-40.

Ministerio de Educación (2013). Informe de evaluación de Matemática en sexto grado ¿Qué logros de aprendizaje en Matemática muestran los estudiantes al finalizar la primaria? Series aportes pedagógicos. Recuperado en http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2016/07/EM_Matematica_baja-2.pdf

Ministerio de Educación (2015). ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? Rutas de aprendizaje del área curricular de Matemática II ciclo. Lima Recuperado en <http://www.minedu.gob.pe/DelInteres/pdf/documentos-primaria-matematica-iii.pdf>

Ministerio de Educación (2015). ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? Rutas de aprendizaje del área curricular de Matemática III ciclo. Lima Recuperado en <http://www.minedu.gob.pe/DelInteres/pdf/documentos-primaria-matematica-iii.pdf>

Ministerio de Educación (2015). ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? Rutas de aprendizaje del área curricular de Matemática V ciclo. Lima Recuperado en <http://www.minedu.gob.pe/DelInteres/pdf/documentos-primaria-matematica-v.pdf>

Ministerio de Educación (2016). Mi cuaderno de autoaprendizaje de Matemática 3. Lima Recuperado en http://www.perueduca.pe/recursosedu/textos-del-med/primaria/matematica/cuaderno_autoaprendizaje_mat3.pdf

Ministerio de Educación (2016). Mi cuaderno de autoaprendizaje de Matemática 5. Lima Recuperado en http://www.perueduca.pe/recursosedu/textos-del-med/primaria/matematica/cuaderno_autoaprendizaje_mat5.pdf

Olivares, M. (2011). Piensa conmigo. Ciudad Victoria. Gobierno del Estado de Tamaulipas Recuperado de <https://www.tamaulipas.gob.mx/educacion/wp-content/uploads/sites/3/2017/07/piensa-conmigo-3o-primaria.pdf>

Ramírez, A. Betancur, D. Restrepo, J. (2019). La enseñanza de algunas nociones geométricas mediante la elaboración de la maqueta de una casa. Universidad de Antioquia Facultad de Educación. Departamento de la Enseñanza de las Ciencias y las Artes Medellín, Colombia. Recuperado de <http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/13805/4/>

RamirezOcampoArmando_2019_Ense%C3%B1anzaNocionesGeometricas.pdf

- Sotelo, T. (2018). Estrategias lúdicas para hallar patrones en secuencias numéricas en estudiantes del segundo grado de la I.E. 012 República Dominicana. Trabajo académico para optar el título de segunda especialidad para la enseñanza de comunicación y matemática a estudiantes de ii y iii ciclos de educación básica regular. Universidad Peruana Cayetano Heredia. https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/3611/Estrategias_LeonSotelo_Tania.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Torra, M. (2015). Material manipulable para enseñar matemáticas en educación infantil. Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia, 4(2), 61-66.
- Vargas, G, Gamboa, R. (2012). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. Revista UNICIENCIA Vol. 27, No . 1, [74-94]. Enero – junio 2013