

Unidad 3

**Orientaciones para aplicar
estrategias en el área de
matemática**

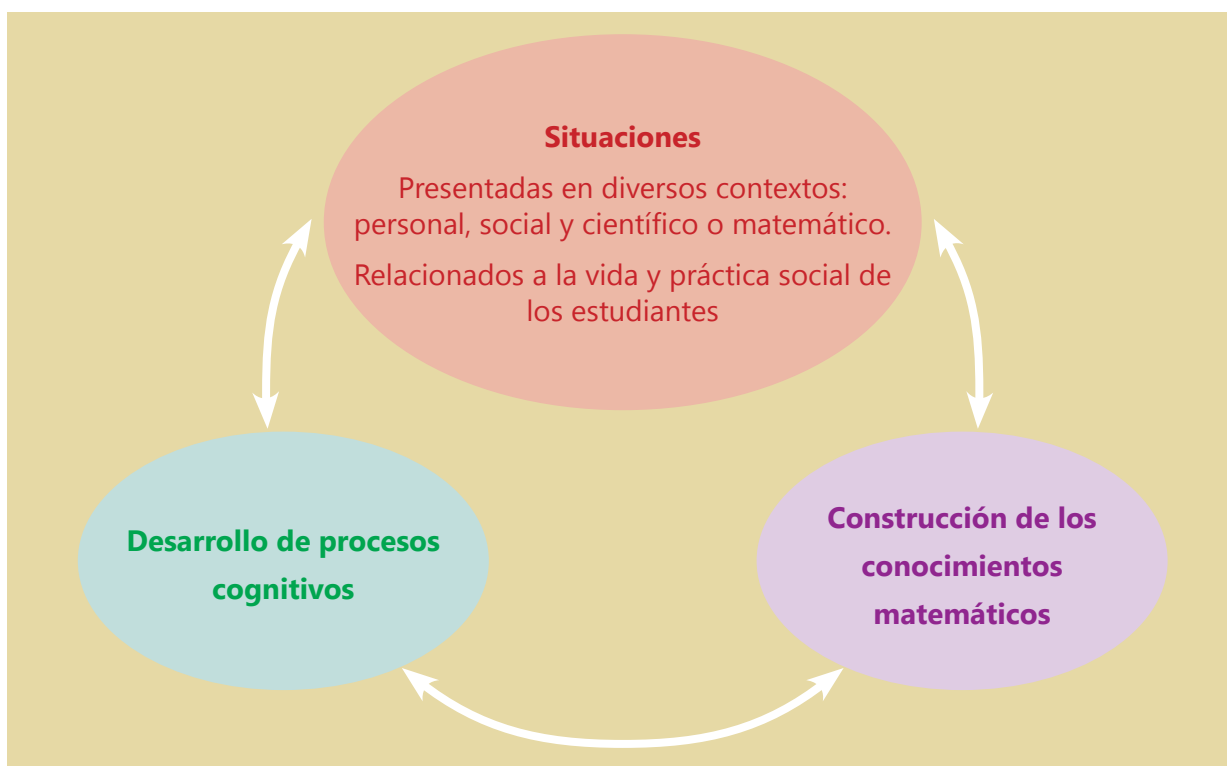
Cómo desarrollar competencias matemáticas

En las unidades anteriores se ha sustentado la importancia de la matemática en la vida cotidiana, en el sistema social productivo, el ambiente, la ciencia, la tecnología, etc. Además, lo significativo que resulta presentarla y aprenderla como próxima a la realidad y en toda su funcionalidad.

Hemos analizado la importancia de orientar el planteamiento y la resolución de problemas a partir de situaciones reales de diversos contextos, despertando actitudes favorables hacia y con la matemática. A lo largo de éste proceso es fundamental el desarrollo del pensamiento matemático, mediante la realización de tareas y actividades de progresiva complejidad que impliquen retos y dificultades cognitivas.

Sin retos no hay aprendizajes, corremos el riesgo de quedarnos solo en la selección de situaciones y memorización o repetición de rutinas. Se debe incentivar en los estudiantes el razonamiento, la argumentación, la investigación e indagación, la identificación y generación de estrategias, la representación y comunicación de resultados; es decir, retarlos constantemente para que actúen y piensen matemáticamente en diversas situaciones.

Desarrollar competencias matemáticas es un proceso complejo y dinámico, requiere la interacción de varios factores e involucra procesos cognitivos. El docente debe garantizar este proceso recurriendo a tareas y actividades matemáticas que generan una interacción dinámica entre situaciones relacionadas a la vida y la práctica social del estudiante, el desarrollo de procesos cognitivos y la construcción de los conocimientos matemáticos. Veamos:



Hemos visto que las competencias incluyen conocimientos, habilidades, actitudes y valores; este conjunto de elementos son los recursos con los que contamos para resolver problemas, solo cuando los movilizamos y utilizamos en ámbitos específicos evidenciamos nuestras competencias y el nivel alcanzado. Son, por tanto, un sistema complejo de comprensión y actuación en que se evidencia un saber y un querer: saber pensar, saber decir y saber hacer; y un querer vinculado con las emociones, necesidades e intereses de nuestra vida. En el caso de los estudiantes de EBA, su vida gira en torno a su familia, trabajo y comunidad; si lo que aprenden no lo vinculan a dichos aspectos simplemente lo olvidarán y, por consiguiente, no aprenderán.

Para que los estudiantes de EBA logren competencias matemáticas se propone la construcción y ejecución de experiencias de aprendizaje globalizadoras y contextualizadas. Dicha construcción requiere la identificación de situaciones problemáticas en una variedad de contextos relacionados a la vida de los estudiantes.

Las situaciones de la vida cotidiana son ideales para ser tratadas como situaciones problemáticas, sin embargo, debemos tener presente que con frecuencia no suministran directamente datos precisos, por lo que las condiciones e información que evidencian deben ser modificadas para que su tratamiento y solución no sea laborioso y complicado. Para ello, es necesario que el docente desarrolle un proceso de indagación que le facilite adquirir la información adecuada y necesaria.

Los estudiantes participan en la construcción de experiencias de aprendizaje organizados en grupos de trabajo colaborativo.

Los jóvenes y adultos desarrollan sus capacidades mediante experiencias de aprendizaje articuladas en torno a situaciones de interés y/o relevancia para sus vidas. Expresan, comparten y analizan sus saberes previos y experiencias de vida, desarrollan habilidades y aprenden unos de otros. Asumen consciencia de sus debilidades, fortalezas y estilos de aprender. A partir de ello experimentan cómo superar las dificultades que enfrentan empleando sus potencialidades.

Las experiencias de aprendizaje favorecen la interacción, el apoyo mutuo, la confianza en uno mismo, el respeto por el otro; en general, habilidades intra e interpersonales. Se potencian los aportes y expectativas de los estudiantes con niveles distintos de aprendizaje, unos a otros apalancan sus capacidades y evidencian sus competencias.

Es indispensable que los estudiantes participen en la planificación y ejecución de las Experiencias de Aprendizaje organizados en Grupos de Inter y Auto aprendizaje (GIA), esta estrategia es clave para renovar la práctica educativa entre estudiantes y docentes y garantizar un adecuado encuentro entre la oferta y la demanda educativa y social.

En este proceso el docente es un dinamizador cultural de los procesos educativos, desde y para la comunidad. Los estudiantes, con sus docentes, conforman comunidades de aprendizaje.

Comprender el sentido de las estrategias de aprendizaje

La selección e implementación de estrategias de aprendizaje tiene sentido en la medida que responde a la comprensión de cómo aprende el estudiante de EBA, el dominio de los aprendizajes involucrados y el logro de competencias.

Entendemos las **estrategias de aprendizaje** como un proceso que integra principios, pautas, y criterios con los procedimientos y actividades mediante las cuales los docentes seleccionan, organizan y realizan las experiencias de aprendizaje en una relación empática con los estudiantes como gestores de sus procesos de aprendizajes.

Las estrategias deben estar orientadas a favorecer que los estudiantes:

- Desarrollen competencias matemáticas.
- Encuentren sentido y satisfacción en lo que aprenden.
- Aumenten las posibilidades de éxito en las evaluaciones.
- Atribuyan resultados beneficiosos a sus esfuerzos.

A continuación presentamos orientaciones ejemplificadas para aplicar estrategias en el área de matemática. Consideramos que el docente de Educación Básica Alternativa las aplicará con acierto en las sesiones de aprendizaje, asimismo, las recreará y generará otras.

1 Secuencia didáctica de Brousseau

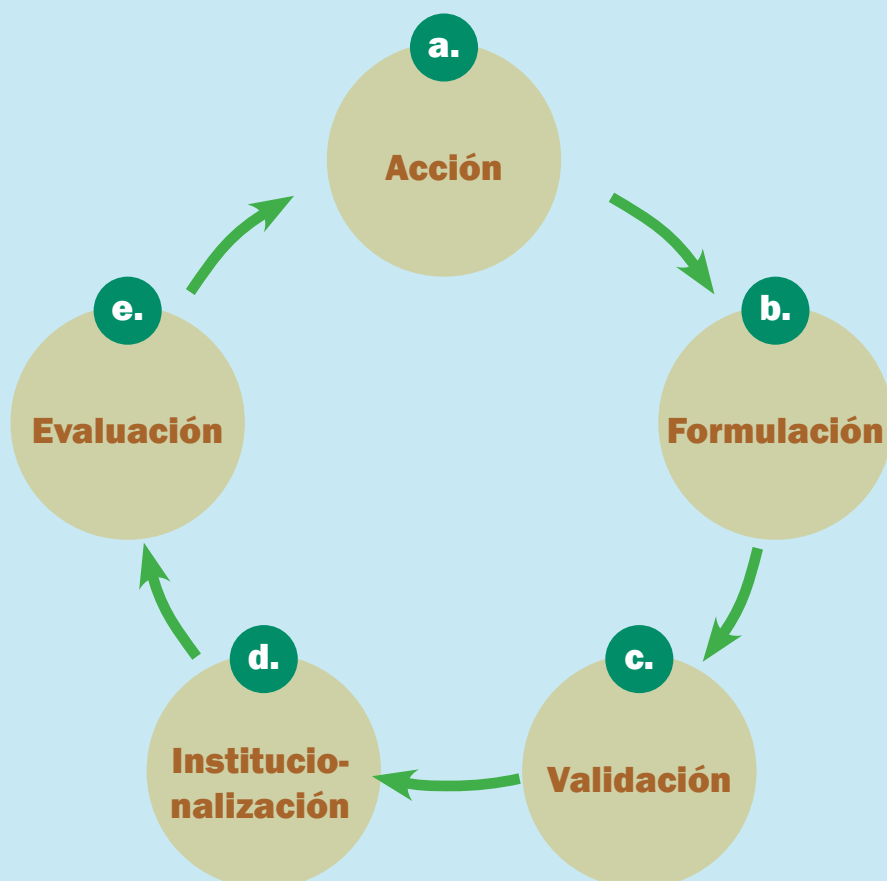
El docente, además de identificar la situación problemática y plantear la experiencia de aprendizaje, debe tener claridad sobre cómo va a enseñar y cuál es la intención que persigue al desarrollar la experiencia, es decir, organizar la situación didáctica.

Presentamos como propuesta la Secuencia Didáctica de Brousseau¹, a través de un ejemplo para ser aplicado en el área de matemática con los estudiantes de Primer Grado del Ciclo Inicial de Educación Básica Alternativa.

Analicemos información previa:

Situaciones didácticas de Brousseau

Una situación es didáctica cuando el docente, tiene la intención de enseñar, un saber matemático dado explícitamente y debe darse en un medio. Sus fases son las siguientes:



1 El gráfico y la descripción de las fases han sido adaptadas de "Rutas del Aprendizaje – Versión 2015 – Área Curricular Matemática – 1° y 2° Gdos de Educación Secundaria.

A continuación desarrollamos una experiencia de aprendizaje utilizando la Secuencia Didáctica de Brousseau. Veamos cada una de las fases ejemplificada:

Experiencia de Aprendizaje para el Ciclo Inicial de EBA

Los estudiantes resolverán la situación problemática: **movilizarse para realizar las actividades cotidianas**, a través de la **“Secuencia Didáctica de Brousseau”**.

Ciclo: Inicial de EBA

Grado: 1ro.

Área: matemática

Componente del Área: Sistemas numéricos y funciones

Competencia, aprendizajes a lograr e indicadores:

COMPETENCIA	APRENDIZAJES A LOGRAR	INDICADOR
Resuelve problemas relacionados con su entorno a través de estrategias que involucran operaciones de adición y sustracción con números naturales, demostrando confianza en sus propias capacidades y perseverancia en la búsqueda de soluciones.	<p>Expresa e interpreta información numérica concerniente a su persona, familia, barrio o comunidad, tanto en sus propios códigos como en lenguaje convencional.</p> <p>Ubica los números naturales en la recta numérica.</p> <p>Efectúa operaciones sencillas de adición y sustracción de números naturales menores que 100.</p>	<p>Expresa de forma oral y escrita el uso de los números, hasta 100, en contextos de la vida cotidiana.</p> <p>Elabora representaciones de cantidades de hasta 100 objetos de forma gráfica y simbólica.</p> <p>Identifica cantidades de hasta 100 objetos expresándolos en un modelo de solución aditiva.</p> <p>Explica sus procedimientos o resultados de forma breve.</p>

Situación problemática: movilizarse para realizar las actividades cotidianas

La mayoría de los estudiantes de EBA se movilizan utilizando variados medios de transporte. Identifican, seleccionan y recorren diferentes rutas para ir a trabajar, visitar un familiar o cumplir con un trámite o actividad pendiente.

Para realizar este proceso ejecutan acciones que requieren utilizar la matemática: identificación de números, estimación de presupuesto, localización, gestión de datos, optimización del tiempo, selección de rutas, etc. A lo largo de este proceso desarrollan su pensamiento matemático y por ende competencias matemáticas.

Saberes previos

Antes de presentar una situación los estudiantes deben recuperar sus saberes previos. Las preguntas y comentarios deben centrarse en la expresión, por parte del estudiante, de información cuantitativa:

¿A qué hora empiezan a movilizarse? ¿Qué rutas siguen? ¿Cuánto tiempo demoran en cada ruta?
¿Cuánto gastan?

Experiencia de Aprendizaje:

El docente dinamiza un proceso de diálogo para que los estudiantes exploren sus saberes previos:

¿Hacia qué lugares se movilizan? ¿Qué rutas siguen?
¿Cuánto tiempo se demoran? ¿Cuánto gastan?

El docente presenta una situación, en texto escrito e ilustrada, referida a la situación problemática a abordar, con información cuantitativa resaltada y datos modificados para su tratamiento y solución. Lee el texto y lo coloca en un lugar visible del aula, resalta la información cuantitativa y la repite para asegurarse que el estudiante la entendió. Veamos:

Decido la ruta para llegar a mi destino

Ana vive en San Juan de Lurigancho. Hoy irá a Villa El Salvador a visitar a su hija. Se movilizará en moto, combi y tren eléctrico.

Faltan **5** minutos para las **6** de la mañana. Ana camina durante **3** minutos de su casa al paradero de la moto.

Luego de **2** minutos Ana llega en moto al paradero de la combi. De allí, recorre **20** minutos en combi hasta el paradero del tren.

Luego de **40** minutos en tren, Ana llega a Villa El Salvador.



En mi pueblo uso acémila. Aquí utilizo moto, combi y tren.



a. Fase de Acción

Involucra aspectos cognitivos y cuestiones de índole práctica, ambos dirigidos a la solución de problemas que es preciso resolver en condiciones específicas.

Acciones del docente	Acciones del estudiante
Expone la situación y las consignas, y se asegura de que han sido bien comprendidas. Inicia a partir de los conocimientos previos del estudiante, para ello puede diseñar actividades.	Leen el problema, analizan los factores que la definen como tal, se identifican con los datos, el propósito, la factibilidad de su resolución y solución.
Interviene como mediador. Se abstiene de brindar información que condicione la acción de los estudiantes.	Se imaginan la situación apelando a sus saberes previos.
Aclara consignas, promueve la aparición de muchas ideas y señala contradicciones en los procedimientos.	Mobilizan aspectos cognitivos y cuestiones de índole práctica, dirigidas a la solución del problema.

Ejemplo:

El docente lee con apropiada entonación la situación problemática a los estudiantes, resaltando la información numérica. Luego, los invita a comentar la situación, graficarla, hacer hipótesis, pensar estrategias para solucionar el problema y tentar respuestas. Algunas preguntas podrían ser:

- ✓ ¿Cómo imaginas la situación?
- ✓ ¿Cómo podemos representar el problema?
- ✓ ¿Será útil elaborar un reloj de manecillas? ¿Por qué?



5 minutos para las 6



Ana camina 3 minutos de su casa al paradero de la moto.



La moto llega al paradero de la combi en 2 minutos.

Una vez elaborado el reloj de manecillas, el docente invita a los estudiantes a girar las agujas del reloj para responder a las siguientes preguntas:

- ¿Qué hora es cuando Ana llega al paradero de la combi?
- ¿Cuánto demoró Ana del paradero de la combi al paradero del tren?
- ¿Qué hora es cuando Ana llega al paradero del tren?
- ¿Cuánto demoró Ana en llegar del paradero del tren a Villa El Salvador?
- ¿Qué hora es cuando Ana llega a Villa El Salvador?
- ¿Cuánto demoró Ana en total?

b. Fase de formulación

Se busca la adquisición de destrezas para la utilización de los lenguajes más apropiados, y se mejora progresivamente la claridad, el orden y la precisión de los mensajes.

Acciones del docente	Acciones del estudiante
Organizar a los estudiantes de modo que puedan dividirse tareas, diseñar y materializar la solución, seleccionar los materiales, las herramientas, etc.	Obtiene el plan ordenado, procedimientos, estrategias, recursos y el producto que resuelve los problemas.
Indicar las pautas para que los estudiantes utilicen los medios de representación apropiados.	Explica los conocimientos en un lenguaje que los demás puedan entender. Utiliza representaciones convencionales para comunicar.
Sondear el estado de los saberes previos y los aspectos afectivos y actitudinales.	Pone énfasis en el manejo de lenguajes muy variados, ya sea de tipo verbal, escrito, gráfico, plástico, informático o matemático.
Detectar procedimientos inadecuados, prejuicios, obstáculos y dificultades, para trabajarlas con los estudiantes, según convenga a su estrategia.	

Ejemplo:

El docente observa los procedimientos que siguen sus estudiantes y los orienta. Los estudiantes planifican y resuelven el problema, representan y comunican sus resultados:

- ¿Cuánto crees que demoró Ana en llegar al paradero de la combi?
- ¿Cómo sería la representación del problema en una recta numérica?
- ¿Cómo representarías la suma?
- ¿Qué otras sumas debes realizar?
- ¿Cuál es el resultado final?
- ¿Has seguido algún orden para resolver el problema?

Ana llegó al paradero de la combi en 5 minutos:

$$\begin{array}{r}
 3 + 2 = 5 \qquad 3 + \\
 \qquad \qquad \qquad 2 \\
 \hline
 \qquad \qquad \qquad 5
 \end{array}$$

c. Fase de validación

Es una fase de balance y representación de resultados, y de confrontación de procedimientos

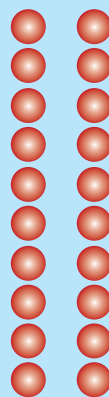
Acciones del docente	Acciones del estudiante
El docente estimula y coordina las pruebas, los ensayos, las exposiciones, los debates y las justificaciones.	Los estudiantes verifican sus productos, representaciones y resultados como parte de las situaciones mismas sin tener que recurrir al dictamen del docente.
Absuelve las dudas y contradicciones que aparezcan, señala procedimientos diferentes, lenguajes inapropiados, y busca que el consenso valide los saberes utilizados.	
En ese momento crece el valor de las intervenciones del docente, que debe recurrir a las explicaciones teóricas y metodológicas necesarias, de acuerdo con las dificultades surgidas.	Las producciones de las situaciones son sometidas a ensayos y pruebas por sus pares en un proceso metacognitivo que se completa en la fase siguiente.
Esta es una buena oportunidad para tomar datos evaluativos y para introducir nuevas variantes de problematización.	Confrontan sus procedimientos.
Coordina y resume las conclusiones que son clave para la sistematización de la próxima fase.	

Ejemplo:

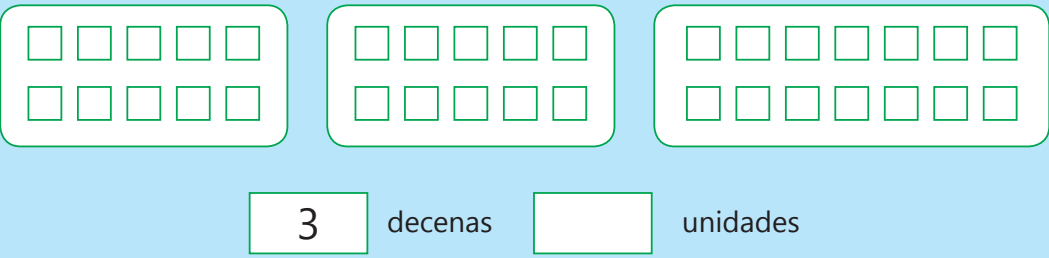
El docente interviene explicando el significado de la decena y el procedimiento de la suma llevando, de tal manera que los estudiantes puedan aplicarlo a la solución del problema.

A lo largo de su intervención, el docente utilizará números distintos a aquellos que están involucrados en el problema. De esta manera, el estudiante podrá hacer la transferencia de lo reforzado a la situación específica que debe resolver.

Veamos algunos ejemplos del refuerzo



D	U
2	0



3 decenas unidades

La suma llevando

Para sumar se colocan las unidades debajo de las unidades y las Decenas debajo de las Decenas y se suma.

D	U
4	8
2	3
7	1

(Note: In the original image, a '1' in a circle is placed above the 4 in the tens column and below the 1 in the units column, with a curved arrow pointing from the bottom '1' to the top '4', indicating a carry-over.)

d. Fase de Institucionalización

En esta fase se generaliza y se abstrae los conocimientos en base a procedimientos realizados y resultados obtenidos.

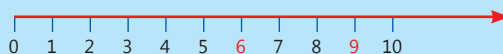
Acciones del docente	Acciones del estudiante
Cumple un rol como mediador de códigos de comunicación.	El estudiante descontextualiza y despersonaliza el saber para ganar el estatus cultural y social del objeto tecnológico autónomo, capaz de hacerlo funcionar como herramienta eficaz en otras situaciones.
Explica, sintetiza, resume y rescata los conocimientos puestos en juego para resolver la situación planteada.	Avanza en los niveles de abstracción correspondientes, formalizando conceptos y procedimientos matemáticos, contribuyendo a re significar el aprendizaje en el contexto global, explicando y redondeando el lenguaje matemático apropiado.
Destaca la funcionalidad.	
Rescata el valor de las nociones y los métodos utilizados. Señala su alcance, su generalidad y su importancia.	El estudiante traduce la situación, interpreta, realiza representaciones simbólicas, discute sus supuestos en su equipo, se comunica, socializa sus resultados, encuentra el error en el compañero, refuta y generaliza superando los errores y el modelo intuitivo instalado.
Formaliza conceptos y procedimientos matemáticos, contribuyendo a resignificar el aprendizaje en el contexto global del estudiante.	

Ejemplo:

Los estudiantes comparten sus representaciones, analizan los resultados de otros compañeros. En este proceso explican y discuten sus supuestos, estrategias y resultados. Veamos algunos ejemplos:

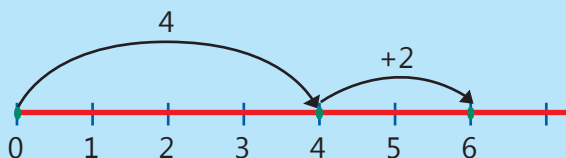
Formaliza conceptos y explica:

Estudiante: inicio en cero la recta numérica de los números naturales porque ello me permite graficar adecuadamente el espacio que corresponde al número.



Encuentra los errores, refuta y generaliza:

Estudiante: al graficar la suma de dos números naturales debes partir de cero”.



e. Fase de Evaluación

Se plantea una situación nueva articulada a los temas tratados.

Se realiza la autoevaluación del estudiante y la coevaluación entre pares, entendidas como espacios de aprendizaje: aprendizaje y evaluación como proceso recursivo.

Acciones del docente	Acciones del estudiante
El docente evalúa el desempeño del estudiante a través del seguimiento de sus actuaciones y productos obtenidos, desde la aparición de los primeros borradores hasta el producto final.	El estudiante realiza la autoevaluación y la coevaluación entre pares como instancias de aprendizaje: aprendizaje y evaluación como proceso recursivo.
Puede solicitar trabajos adicionales con el propósito de obtener más datos evaluativos y permitir la transferencia y la nivelación.	
Anticipa una nueva secuencia articulada con los temas y/o contenidos tratados.	

Ejemplo:

- El docente, en base a la situación anterior, brinda información adicional a los estudiantes. Dicha información genera un mayor nivel de dificultad para la resolución del problema.

Un día, Ana llegó con dos minutos de retraso al paradero de la moto. Ello ocasionó que su viaje en combi demorara 8 minutos más de lo habitual y su viaje en tren

10 minutos más de lo acostumbrado. ¿Cuánto más tardó Ana en llegar a Villa El Salvador?

b. Los estudiantes utilizan el reloj de manecillas, que han elaborado, para comunicar:

- ¿Cuántos minutos demoran en recorrer una de sus rutas habituales?
- ¿Quién demora más? ¿Quién demora menos? ¿Cuál es la diferencia de tiempo entre ambos?

Las fases mencionadas pueden ser utilizadas en el desarrollo de las diferentes competencias matemáticas de cualquiera de los tres ciclos de Educación Básica Alternativa. A lo largo de ellas observamos que el estudiante traduce la situación, interpreta, realiza representaciones simbólicas, discute sus supuestos, comunica sus hallazgos y conclusiones, socializa sus resultados, identifica errores propios y de sus compañeros, refuta y generaliza superando los errores y el modelo intuitivo instalado para dar lugar a un nuevo modelo mental vía el conflicto cognitivo. Este proceso sucede al surgir discrepancia entre la imagen mental formada anteriormente y la solicitada, los estudiantes utilizan sus habilidades y construyen conocimiento.

El docente asesorará al estudiante para que amplíe y/o identifique nuevas situaciones a partir del contexto real del estudiante, asimismo, plantee y resuelva problemas.



2 La investigación

Tal como hemos visto anteriormente, el docente, además de identificar la situación problemática y plantear la experiencia de aprendizaje, debe tener claridad sobre cómo va a enseñar y cuál es la intención que persigue al desarrollar la experiencia de aprendizaje.

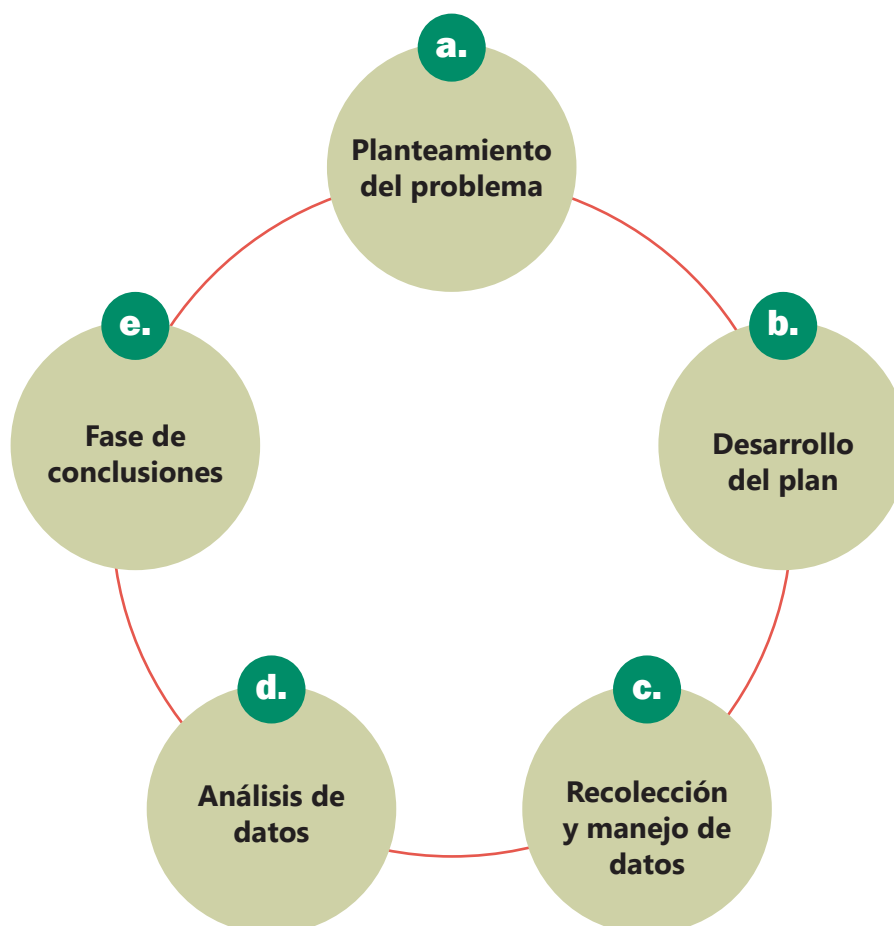
Presentamos como propuesta la realización de la investigación en matemática, a través de un ejemplo, planificado para los estudiantes de Tercer Grado del Ciclo Intermedio de EBA.

Analicemos información previa:

El ciclo de la investigación se inicia motivando al estudiante a hacer preguntas sobre sí mismo, su entorno familiar, local u otro más amplio. Luego, elaboran un plan, recolectan datos por su propia cuenta o hacen uso de datos ya existentes en distintas fuentes.

En grupo, los estudiantes, analizan los datos recolectados, construyen tablas, gráficos, buscan patrones, hacen inferencias, predicciones para sacar conclusiones; interpretan, comunican y generan nuevas preguntas.

Fases de la Investigación



A continuación desarrollamos una experiencia de aprendizaje utilizando la investigación. Veamos la secuencia ejemplificada para cada fase:

Experiencia de Aprendizaje para el Ciclo Intermedio de EBA

Los estudiantes resolverán la situación problemática: **identificar y comunicar información estadística referida a la importancia de conocer el clima** a través de la **“Investigación”**.

Ciclo: Intermedio de EBA

Grado: 3ro

Área: Matemática,

Área: CAS

Componente del Área: Estadística y probabilidad

Competencia, aprendizajes a lograr e indicadores:

COMPETENCIA	APRENDIZAJES A LOGRAR	INDICADOR
Recolecta y organiza datos, construye e interpreta gráficos estadísticos referentes a situaciones y fenómenos de su entorno (natural, económico, social) valorando la importancia del lenguaje gráfico en la vida cotidiana.	Elabora gráficos de barras con datos referidos a situaciones cotidianas y comunica el proceso que utiliza. Interpreta diagramas, esquemas, tablas, gráficos de barras y pictogramas.	Emplea procedimientos de recolección de datos: preguntas orales y escritas, encuestas, registro de hechos. Plantea relaciones entre los datos (cualitativos y cuantitativos) en situaciones de contexto personal, expresándolos en tablas simples de conteo, barras simples o pictogramas (con escala dada) Responde a preguntas sobre información de tablas, pictogramas, gráficos de barras simples, con datos cuantitativos y cualitativos Expresa sus conclusiones respecto a la información obtenida.

Situación problemática: emplear y comunicar información estadística referida al clima

Los estudiantes de EBA necesitan comprender y utilizar la información, de carácter estadístico, que se presenta en distintos medios de difusión: periódicos, revistas, noticieros, encartes, etc. Éstas son oportunidades para movilizar y poner en funcionamiento sus conocimientos, estrategias y recursos; por ende, desarrollar su pensamiento matemático.

La información que se presenta en los medios es muy variada, por lo que es importante que el docente seleccione aquella que es relevante para el estudiante joven y adulto; por ejemplo, aquella que está asociada a sus demandas de carácter laboral, ciudadano, ambiental, social, económico, cuidado de la salud, etc.

En este caso elegimos información referida al clima, dado que por lo general el estudiante de EBA está atento a conocer cómo evoluciona; tanto para vestirse apropiadamente como para cuidar su salud y la de su familia o anticipar las condiciones climáticas favorables a su trabajo o quehacer económico: venta de alimentos, cosecha, siembra, reproducción de animales, etc.

La comprensión y utilización de información estadística y cuantitativa referida al clima, reta al estudiante en relación a utilizar apropiadamente la matemática: identificación y elaboración de gráficos estadísticos, gestión de datos, comunicación matemática, etc. A lo largo de este proceso desarrolla competencias matemáticas.

Saberes previos

El docente inicia la experiencia de aprendizaje, a través de la investigación, dinamizando un proceso de diálogo orientado a que los estudiantes exploren sus saberes previos:

Las preguntas y comentarios deben centrarse en la expresión, por parte del estudiante, de información cuantitativa, asimismo, comunicarla a terceros:

- ¿Cómo está el clima hoy? ¿Está más o menos caluroso que ayer? ¿Es más frío que el mes pasado?
- ¿Es importante para ustedes conocer con anticipación cómo estará el clima? ¿Por qué?
- ¿A qué personas les puede interesar conocer cómo evolucionará el clima? ¿En qué les beneficia ello?

Secuencia de la Investigación

a. Planteamiento del problema

Veamos con ejemplo cada una de las fases de la investigación.

El docente presenta una situación o problema a los estudiantes, ellas y ellos se organizan en grupos para expresar su comprensión

Consideramos que las personas jóvenes y adultas, debido a las ocupaciones laborales y familiares que tienen necesitan conocer con anticipación el estado del clima y cómo evoluciona, no solo de su localidad sino en otros lugares. Por ejemplo, para adquirir ropa de acuerdo a la estación y venderla en un lugar específico, para comercializar alimentos apropiados a la estación, sembrar, cosechar, criar animales, cuidar su salud y la de su familia o simplemente vestirse apropiadamente.

Asumimos que es importante para los jóvenes y adultos conocer con anticipación las condiciones climáticas y las tendencias de su evolución ya que ello contribuye en su quehacer económico, laboral y familiar ¿Cómo verificamos esta hipótesis?

b. Desarrollo del plan

El objetivo de esta fase es que los estudiantes conozcan el tema de estudio que van a abordar, asimismo que planteen alternativas y opten por una. En este caso asumiremos que los estudiantes han consensuado en que una forma de verificar si es importante para los jóvenes y adultos conocer con anticipación las condiciones climáticas y tendencias de

su evolución es preguntándoles directamente. Para ello deciden entrevistarlos a un grupo de ellos en sus domicilios, un día domingo.

Los estudiantes imaginan las entrevistas y analizan lo que puede suceder. Deciden que es conveniente realizar la entrevista a través de un cuestionario que elaborarán con anticipación y aplicarán a una muestra de jóvenes y adultos de 15 a más años.

En esta fase es importante que los estudiantes decidan e identifiquen la muestra y posibles variables, también es parte de esta fase el diseño de un instrumento para el recojo de información, en este caso un cuestionario que aplicaran en el momento de realizar la entrevista a los jóvenes y adultos de 15 a más años.

Los estudiantes:

- Forman equipos de 4 a 5 estudiantes.
- Seleccionan el trabajo a investigar y se documentan sobre el tema de estudio.
- Diseñan una encuesta sencilla (4 a 6 preguntas) para recoger la información que necesitan. Dos datos útiles a considerar son la edad y el sexo.
- Cada equipo recoge los datos a través de una encuesta.
- En cada pregunta los estudiantes deben reconocer la variable que se está analizando y su tipo.
- Contrastan las tabas elaboradas, que deben ser iguales para todos, y corrigen los errores.

Instrucciones: estimado vecino, esta encuesta nos ayudará a conocer sobre la importancia que tiene para usted conocer con anticipación información sobre el clima.

Señalar con (X)

1. Edad:

De 15 a 24 () De 25 a 34 ()
De 35 a 44 () De 45 a 54 ()
De 55 a 64 () De 65 a 74 () De 75 a más ()

2. Sexo:

Mujer () Varón ()

3. ¿Le interesa conocer información sobre el clima?

Sí () No ()

4. ¿Por qué le interesa conocer información sobre el clima?

- a. Para utilizarla en mi trabajo. ()
b. Para cuidar mi salud y la de mi familia. ()
c. Para vestirme apropiadamente. ()
d. Otras (indicar cuál)

5. A través de qué medios te informas sobre el clima

Diario () Radio () TV ()
Otro (indicar cuál)

c. Recolección y manejo de datos

Los estudiantes se organizan antes de realizar la encuesta y toman decisiones respecto a acciones que deben realizar antes, durante y después de la encuesta; por ejemplo:

- ¿Cómo nos vamos a organizar para realizar la encuesta?
- ¿Cómo nos vamos a organizar para procesar la data?
- ¿Quiénes integrarán los equipos de encuestadores? ¿tendrán alguna identificación y distintivo?
- ¿Cuál será el ámbito de la encuesta? ¿a cargo de qué ámbito estará cada equipo?
- ¿Cuál es exactamente la población a encuestar? En este caso son personas de 15 a más años ¿habrá una edad límite?
- ¿Qué día realizaremos la encuesta? ¿De qué hora a qué hora se realizará?

Durante este proceso los estudiantes deben reconocer con claridad la población, la muestra y las variables.

d. Análisis de datos

El docente debe monitorear y orientar esta fase asegurando el cumplimiento adecuado de las acciones a realizarse, por ejemplo:

- La distribución equitativa de las encuestas en cada equipo.
- El correcto llenado de las tablas en base a las encuestas asignadas, por parte de cada integrante de los equipos.
- La unificación en una sola tabla de la información procesada por cada integrante del equipo. Esta acción puede estar a cargo del coordinador del equipo o un representante que designen.
- La elaboración de las conclusiones en cada uno de los equipos.
- La presentación y socialización de las conclusiones por parte de cada equipo. En este punto es necesario que los estudiantes analicen modelos de cómo se presenta la información.

e. Fases de conclusiones

En esta fase los estudiantes:

- Desarrollan habilidades orientadas al desarrollo de competencias matemáticas. En este caso, habilidades de analizar datos, extraer conclusiones, interpretar un dato en su contexto, plantear afirmaciones, etc.
- Argumentan su opinión en función a los datos obtenidos a lo largo del proceso vivenciado.

Actividades de extensión

Luego de realizar la investigación los estudiantes analizan otras situaciones problemática, en texto escrito, cuadros y gráficos estadísticos. Se recomienda que en un inicio estén referidos al clima y luego se amplíen hacia otras situaciones.

Es importante recordar que la información cuantitativa que se presente debe estar resaltada y, cuando corresponda, los datos modificados para garantizar un tratamiento y solución adecuada al nivel de complejidad que retará a los estudiantes.

El docente presenta la situación, lee el texto y lo coloca en un lugar visible del aula. Resalta la información cuantitativa y la repite para asegurarse que el estudiante la entendió. Veamos un ejemplo:

Docente:

En una escala de 1 a 10, considerando que 1 es frío y 10 es caluroso ¿En qué número ubicarías el clima de hoy?

Al utilizar la escala de 1 a 10 ¿Todos tenemos la misma percepción respecto a la medición del clima?

¿Hay alguna convención o acuerdo establecido para medir el clima?

¿Dónde encontramos información sobre el clima?

¿Cómo comunicarías gráficamente el clima de diferentes regiones de nuestro país?

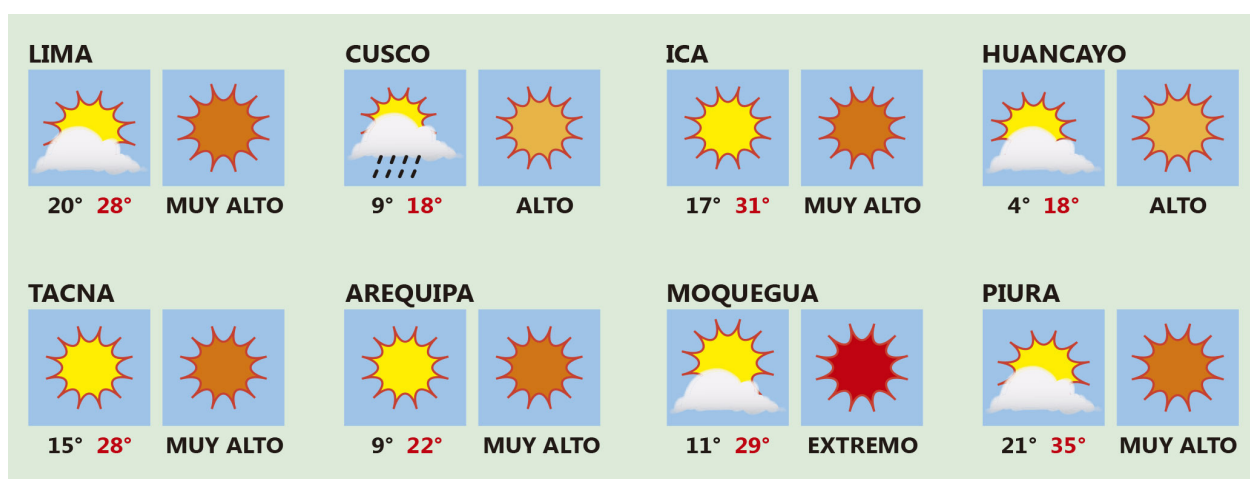
Luego de que los estudiantes dialogan en base a las preguntas presentadas u otras similares, el docente presenta información gráfica sobre el clima. Veamos:

Docente:

En un diario de circulación nacional se ha presentado la siguiente información referida al clima:

TEMPERATURA y RADIACIÓN SOLAR

LIMA, CUSCO, ICA, HUANCAYO, TACNA, AREQUIPA, MOQUEGUA y PIURA



Luego el docente dinamiza la realización de actividades en base a la información presentada. Veamos:



Actividades

1. Analizar el gráfico y compartir apreciaciones

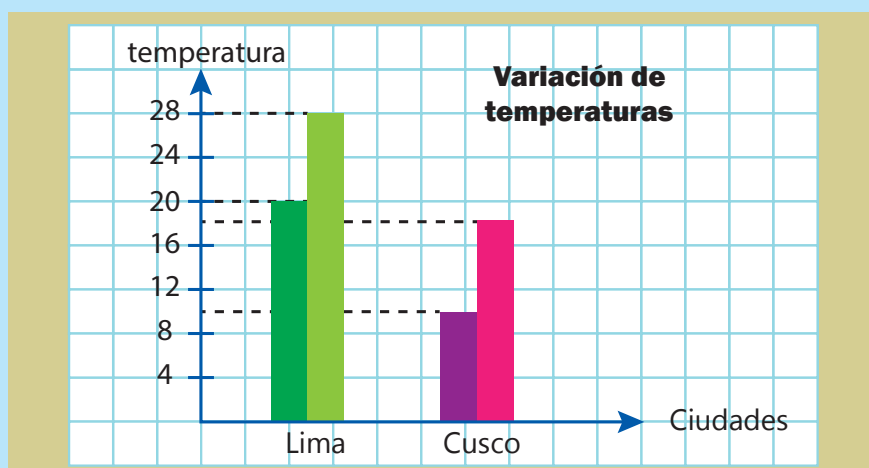
Los estudiantes analizan el gráfico y comparten sus interpretaciones. El docente debe dejar que este proceso fluya y surjan correcciones entre los estudiantes, cuidando el diálogo asertivo y el compartir afirmaciones con sustento. Finalmente, de no lograrse claridad, el docente cierra esta parte reforzando la interpretación correcta del cuadro de Temperatura y Radiación Solar. Veamos:

“Para cada ciudad, los valores numéricos que aparecen debajo del cuadro de la izquierda indican, respectivamente, el valor mínimo y máximo de la temperatura. El cuadro de la derecha indica el nivel de radiación solar”.

2. Elaborar cuadros para presentar parte de la información del cuadro

Temperaturas y radiación solar				
Ciudad	Temperatura			Radiación solar
	+ Baja	+ Alta	Diferencia	
Lima	20°	28°	8°	Muy alto
Cusco	9°	18°	9°	Alto

3. Presentar la información del cuadro utilizando un Gráfico de Barras



3 Resolución de problemas

Dada la importancia y pertinencia de la resolución de problemas en el aprendizaje de la matemática es fundamental que los docentes preparemos a los estudiantes para enfrentar sistemáticamente la solución de problemas y ser conscientes del proceso seguido.

Presentamos como propuesta la Resolución de Problemas, a través de un ejemplo para ser aplicado en el área de matemática con los estudiantes de Primer Grado del Ciclo Avanzado de Educación Básica Alternativa.

Analicemos información previa

George Polya (1887 – 1985). Matemático húngaro, fue uno de los primeros investigadores que se dedicó a trabajar sistemáticamente la resolución de problemas. En el año 1945 publicó el libro: *Cómo plantear y resolver problemas (How to Solve It)*, en el libro presenta los llamados 4 pasos de Polya para resolver problemas.

Veamos cada uno de los 4 pasos

1. FAMILIARIZACIÓN: comprensión del problema

En esta fase el estudiante debe lograr comprender el problema. Se recomienda:

- Asegurar la lectura atenta del problema por parte del estudiante. Dar espacio para que lo lea con tranquilidad.
- Que el estudiante exprese el problema con sus propias palabras, éste discurso oral no necesariamente guardará el rigor de la formalidad exigida pero si evidenciará el entendimiento de los elementos involucrados en el problema y lo que se pretende resolver.
- Que el estudiante explique a otro compañero de qué trata el problema, utilizando sus propias palabras.
- Respetar el ritmo de aprendizaje del estudiante, sin presiones, ni apresuramientos, que juegue con la situación, que pierda el miedo inicial.

Veamos algunas preguntas que el docente puede hacer a los estudiantes para facilitar la comprensión del problema:

- ¿De qué trata el problema?
- ¿Has visto alguna situación parecida?
- ¿Qué es lo que piden? ¿Cuál es la incógnita?
- ¿Cuáles son las condiciones? ¿La condición es suficiente para determinar la incógnita? ¿Es contradictoria? ¿Es redundante?

2. BÚSQUEDA DE ESTRATEGIAS: diseño o adaptación de una estrategia

Durante esta fase el estudiante explora la situación. En ese momento necesita poner en valor una serie de estrategias heurísticas que le puedan ser útiles, además, saber elegir la más adecuada, dependiendo de la estructura del problema.

Esta fase es una de las más importantes en el proceso de solución de problemas pues depende mucho de la base de conocimientos así como de la calidad del pensamiento matemático. Algunas preguntas que el docente puede hacer en esta fase son:

- ¿Te has encontrado con un problema semejante? ¿O has visto el mismo problema planteado de forma ligeramente diferente?
- ¿Conoces un problema relacionado con este?
- ¿Conoces alguna propiedad que te pueda ser útil?
- ¿Has resuelto antes un problema similar? ¿Se puede aplicar el método que empleaste para solucionarlo al problema actual? ¿Puedes usar su resultado?
- ¿Puedes enunciar el problema de otra manera? ¿Puedes plantearlo de forma distinta? En ese caso: ¿cambia la terminología?, ¿hay nuevas definiciones?

Algunas sugerencias pueden ser:

- Hazte un esquema, una figura o un diagrama para representar el problema.
- Supón el problema resuelto: ¿cuál sería el resultado? ¿cómo crees que lo solucionaron?
- Si no puedes resolver el problema propuesto, trata de resolver antes uno similar.
- Date ejemplos de la situación. Experimenta. Particulariza, recuerda que empezar por lo fácil hace fácil lo difícil.
- Imagínate un problema análogo pero más sencillo.
- Resuelve una parte del problema.
- Considera sólo una parte de la condición, descarta la otra parte.
- Empieza al revés, usa el razonamiento regresivo.
- ¿Has empleado todos los datos? ¿Has empleado toda la condición?

3. EJECUCIÓN DEL PLAN: Ejecución de la estrategia

Una vez comprendido el problema, lo que se pretende lograr y decidido el camino a seguir para su solución, se procede a ejecutar la estrategia de solución. Durante este proceso entran a tallar los mecanismos de regulación mental y la habilidad para salir de bloqueos.

Es recomendable que el estudiante:

- Ejecute su plan de solución.
- Compruebe cada uno de los pasos: el problema ha sido resuelto ¿estás seguro? ¿Cómo lo compruebas?
- Actúe con flexibilidad, es decir, cambie de estrategia si las cosas se complican demasiado.
- Aprenda a ser perseverante y variado, es decir, por una parte no se debe abandonar un aspecto examinado antes de que nos haya sugerido algo útil, por otro es necesario examinar tantos aspectos como sea posible, intenta ver siempre algo nuevo.

4. VISIÓN RETROSPECTIVA

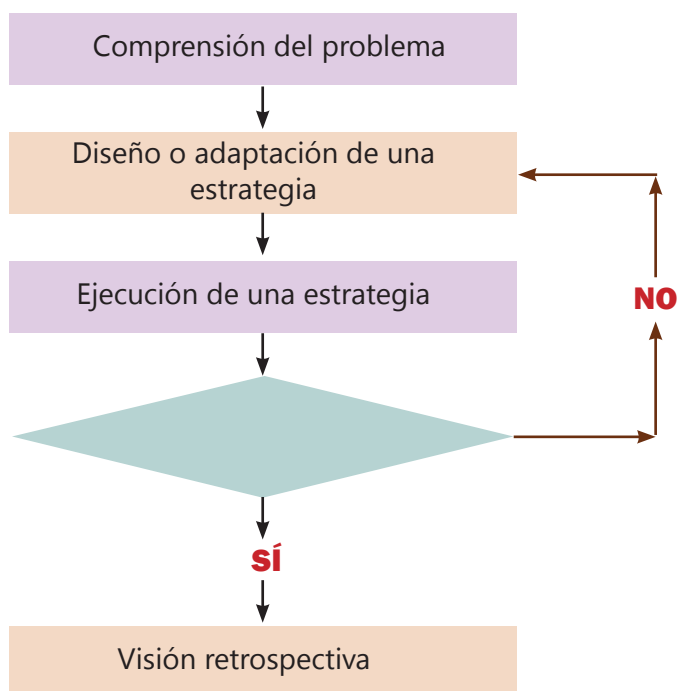
El estudiante debe aprender a mejorar sus habilidades para enfrentarse con problemas. Los psicólogos e investigadores señalan a esta fase como la principal para que la persona adquiera el conocimiento de sus procesos mentales así como sus preferencias y emociones a lo largo del proceso de solución.

La solución de un problema involucra emociones diversas, estos sentimientos pueden impulsar o bloquear a la persona.

Durante la fase de familiarización con el problema el estudiante suele experimentar una tensión natural ante la búsqueda de un plan de resolución, tensión que puede desembocar en interés o ansiedad. Cuando se produce la inspiración se tienen sentimientos positivos que cobran más o menos intensidad según las expectativas que se tengan sobre el éxito de dicho plan.

El estudiante debe examinar a fondo el proceso seguido y preguntarse:

- ¿En qué momento me quedé bloqueado?
- ¿Cómo logré salir del bloqueo?
- ¿Cómo llegué a la solución?
- ¿Puedo verificar cada paso seguido?
- ¿Por qué este camino me llevó a la solución?
- ¿Qué pista me ayudó a decidir la estrategia a usar?: un dato, algún problema similar, algún modelo.



Es importante que el estudiante aprenda a:

- Distinguir entre el problema en sí y la verificación de los procesos generales de su solución.
- Reflexionar sobre sus emociones y estrategias de pensamiento.
- Generar experiencia para el futuro: cada vez que resuelve un problema está desarrollando habilidades de solución y de trabajo con la matemática.

Durante el proceso de resolución de problemas los docentes debemos observar a los estudiantes para:

- Darnos cuenta de sus errores.
- Identificar cómo convertir los errores en oportunidades para aprender.
- Identificar las estrategias que emplean y cómo actúan los estudiantes al resolver problemas: ¿son impulsivos? ¿se bloquean?

A continuación desarrollamos una experiencia de aprendizaje utilizando la Resolución de Problemas, según lo planteado por Polya. Para ello presentamos algunos problemas que se plantean a los estudiantes, previo a ello el docente debe haber identificado situaciones problemáticas relacionadas y explorado los saberes previos, tal como lo hemos hecho en los ejemplos para el ciclo inicial e intermedio (puntos 3.1 y 3.2)

Experiencia de Aprendizaje para el Ciclo Avanzado de EBA

Los estudiantes resolverán la situación problemática: a través de la "Resolución de Problemas".

Ciclo: Avanzado de EBA

Grado: 1ro

Área: matemática

Componente del Área: Geometría y medida

Competencia, aprendizajes a lograr e indicadores:

COMPETENCIA	APRENDIZAJES A LOGRAR	INDICADOR
Elabora estrategias y técnicas para medir o estimar el valor de una magnitud correspondiente a un objeto o fenómeno de su entorno inmediato, con unidades de longitud, superficie, volumen, masa, tiempo o unidades angulares, mostrando curiosidad, interés y seguridad al realizar su trabajo.	Interpreta, identifica y relaciona unidades de longitud, masa, superficie, tiempo y volumen en el contexto de la vida diaria.	Interpreta datos y relaciones no explícitas respecto a la localización de lugares o desplazamientos de objetos, expresándolos en un croquis en el primer cuadrante del plano cartesiano. Emplea el plano cartesiano al resolver problemas de localización. Aplica las propiedades de las figuras bidimensionales (círculo, circunferencia) al plantear o resolver problemas.

Situación problemática:



Problema 1

¿Cuánto tiempo demorará, aproximadamente, una persona en recorrer las 10 primeras cuadras de la Marcha Juvenil?

Seguimos los 4 pasos de Polya:

1. FAMILIARIZACIÓN: comprensión del problema

Los estudiantes observan el gráfico y se hacen preguntas conducentes a la comprensión plena del problema. Veamos algunos ejemplos de preguntas:

- ¿De qué trata el problema?
- ¿Has visto alguna situación parecida?
- ¿Qué es lo que piden?
- ¿Cuál es la incógnita?
- ¿Hay suficiente información?
- ¿Cuáles son los datos?
- ¿Todos los datos son necesarios para resolver el problema?
- ¿Qué datos son necesarios?
- ¿Qué datos son innecesarios?

Los estudiantes deben lograr comprender el problema e identificar la data relevante que lo caracteriza.

2. BÚSQUEDA DE ESTRATEGIAS: diseño o adaptación de una estrategia

Los estudiantes exploran la situación. Analizan posibles estrategias y las ponen en valor, este proceso les permite aprender a elegir la más adecuada. Algunas preguntas que orienten este proceso podrían ser:

- ¿Te has encontrado con un problema semejante?
- ¿Conoces alguna propiedad que te pueda ser útil? ¿Quizá una forma de simplificar el problema?

Los estudiantes deben lograr proponer o adaptar una estrategia, por ejemplo:

Suponemos que la Marcha Juvenil avanza a ritmo constante y las cuadras tienen la misma longitud. Esto nos permitirá estimar el tiempo según el número de cuadras avanzadas.

3. EJECUCIÓN DEL PLAN: Ejecución de la estrategia

Los estudiantes resuelven:

Observan en el gráfico que de la cuadra 33 de la Avenida Brasil a la cuadra 6 la marcha se tarda 2 horas 50 minutos. Es decir:

$$27 \text{ cuadras} \longrightarrow 2 \text{ horas } 50 \text{ minutos} = 60' + 60' + 50' = 170'$$

$$1 \text{ cuadra} \longrightarrow 170' / 27 = 6' \text{ aproximadamente}$$

$$10 \text{ cuadras} \longrightarrow 60' = 1 \text{ hora aproximadamente}$$

4. VISIÓN RETROSPECTIVA

Los estudiantes se preguntan

¿Comprendí la solución?

¿Hay otras formas de resolverlo?

Los estudiantes pueden llegar a conclusiones como las siguientes:

Otras formas de resolver el problema es:

- Mentalmente
- Midiendo los espacios en el gráfico

Problema 2

¿Cómo representaría en un Diagrama Cartesiano la relación entre el espacio y el tiempo basándose en los datos de la Marcha Juvenil?

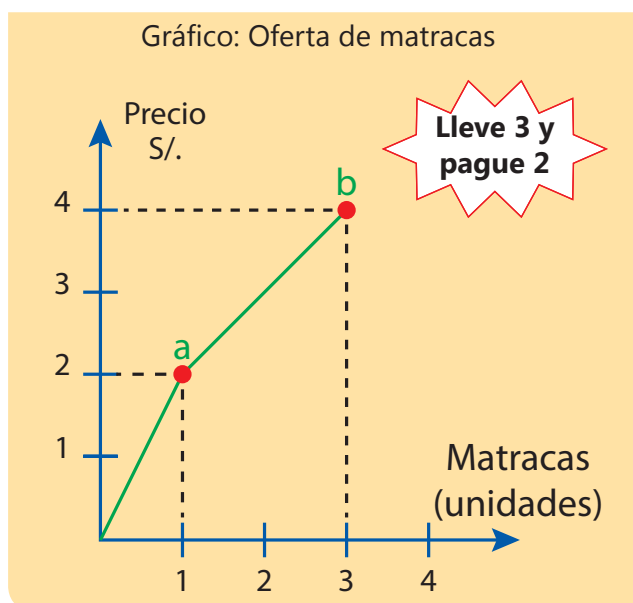
Veamos, de modo abreviado, la resolución del problema siguiendo los 4 pasos de Polya:

FAMILIARIZACIÓN: comprensión del problema

¿Puedes plantear el problema con tus propias palabras?

BÚSQUEDA DE ESTRATEGIAS: diseño o adaptación de una estrategia

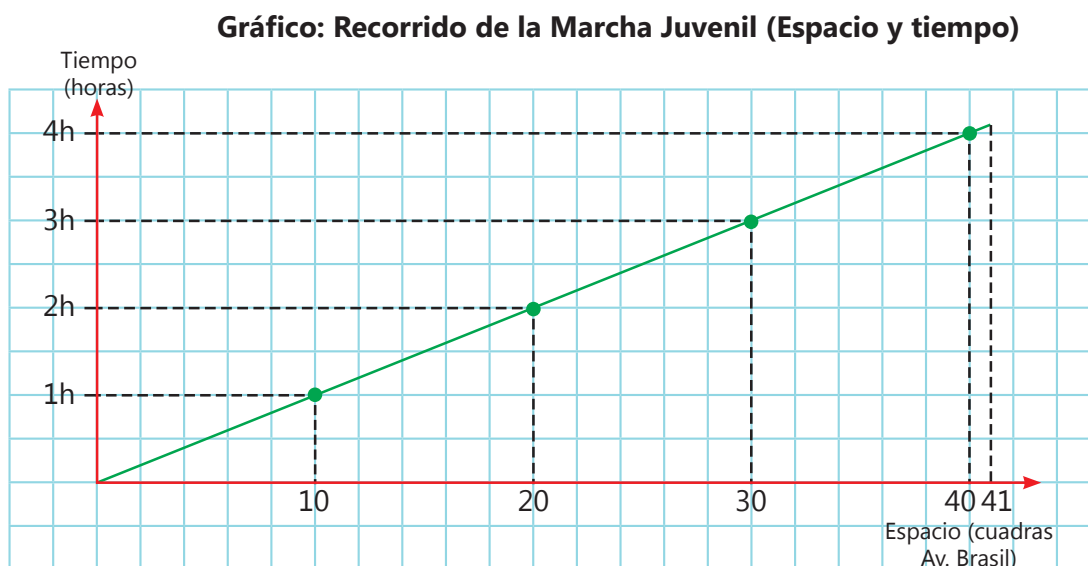
Los estudiantes, orientados por el docente, averiguan cómo es un Diagrama Cartesiano y resuelven un problema similar.



El Diagrama Cartesiano se utiliza para representar la relación de dos variables, por ejemplo, la cantidad de matracas compradas y el precio a pagar.

EJECUCIÓN DEL PLAN: Ejecución de la estrategia

Los estudiantes, en base al ejemplo trabajado, hacen su propia representación, de acuerdo a lo solicitado.



VISIÓN RETROSPECTIVA

Los estudiantes se preguntan y responden en base a reflexiones argumentadas:

¿Qué me ayudó a realizar correctamente la representación gráfica?

¿Puedo utilizar lo aprendido para solucionar otro problema?

Problema 3

Lee la siguiente situación y representa, utilizando un diagrama circular, el porcentaje de familias que no tiene agua potable y el porcentaje de familias que sí tiene.

Agua: Derecho de todos ¿Cuántos accedemos?

En el mundo cerca de 100 millones de personas no tienen acceso al agua potable. Cada año más de 3 millones y medio mueren por enfermedades transmitidas por agua contaminada. La diarrea es una de ellas; mata más niños menores de 5 años que el SIDA, la malaria y la viruela juntos.

En Perú: 2 376 534 viviendas (28,6% del total) no tienen agua potable, significa que las familias que las habitan no acceden a este elemento fundamental para la dignidad humana.



Veamos, de modo abreviado, la resolución del problema siguiendo los 4 pasos de Polya:

FAMILIARIZACIÓN: comprensión del problema

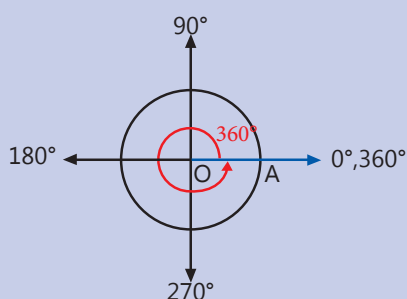
¿Puedes plantear el problema de una manera más sencilla o directa?

¿Cuáles son los datos?

¿Todos los datos son necesarios para resolver el problema?

BÚSQUEDA DE ESTRATEGIAS: diseño o adaptación de una estrategia

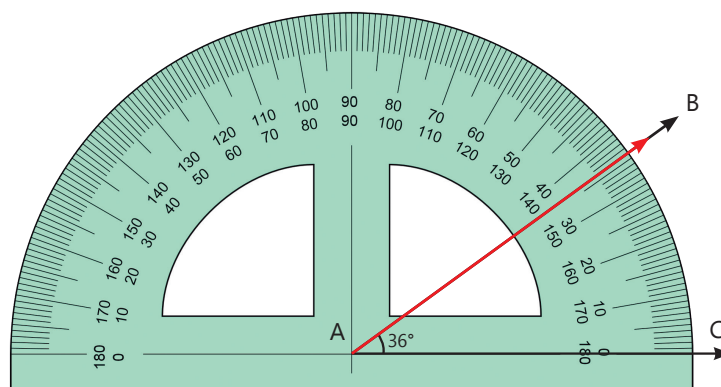
Los estudiantes, al analizar cómo resolver el problema se dan cuenta que ya tienen una parte del total, el 28,6%, y que la diferencia es lo que les falta para completar el 100%, por tanto lo calcularán en base a una regla de tres simple. Además, necesitan recordar cómo se elabora un Gráfico Circular y cómo se utiliza el transportador. Veamos:



Para construir un Gráfico Circular debemos recordar que el ángulo de 360° se obtiene de hacer girar una semirecta hasta colocarla en su posición inicial.

Ejemplo: en el gráfico de la izquierda la semirecta OA gira 360°

Recordemos también cómo se utiliza el transportador.



EJECUCIÓN DEL PLAN: Ejecución de la estrategia

Los estudiantes, en base a la estrategia planificada y lo recordado resuelven el problema:

¿Cuántas viviendas de Perú sí tienen acceso al agua potable?

Sabemos que 2 376 534 equivale al 28,6%. El total de viviendas equivale al 100%. Si restamos ambos porcentajes obtendremos el porcentaje de viviendas que sí tienen agua potable: $100 - 28,6 = 71,4$

Para calcular la cantidad a la que equivale el 71,4% utilizamos la regla de tres simple, veamos:

$$\begin{array}{lcl} 2\ 376\ 534 & \rightarrow & 28,6\% \\ x & \rightarrow & 71,4\% \end{array} \Rightarrow \frac{2\ 376\ 534 \times 71,4}{28,6} = \boxed{8\ 309\ 559,4}$$

Observan que el resultado debe presentarse como un número natural ya que las personas son individualidades.

Resultado: $8\ 309\ 559 = 71,4\%$

Representamos en un Gráfico Circular el resultado obtenido y la información dada:

$2\ 376\ 534 = 28,6\%$

Calculamos la región circular (ángulo) que corresponde al porcentaje dado (28,6%)

El total $\rightarrow 360^\circ = 100\%$

Una parte $\rightarrow x = 28,6\% \Rightarrow \frac{28,6 \times 360}{100}$

$$\begin{array}{rcl} & = & 102,96 \\ \text{Redondeando} & = & 103 \end{array}$$

Entonces, 28,6% corresponde en un gráfico circular a 103° . La diferencia será 71,4% que corresponde a 257° ($360 - 103$)

