

# Asesoría:

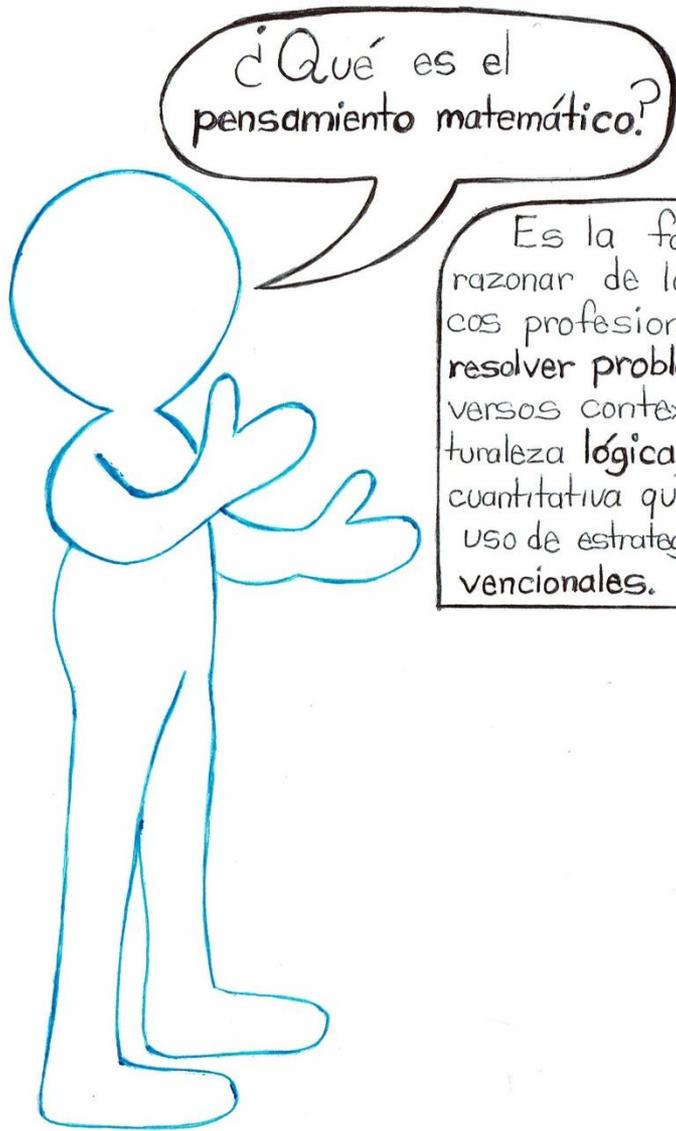
## **Matemáticas. Educación Secundaria**

Aprendizajes Clave para la Educación Integral  
Plan y programas de estudio, orientaciones didácticas  
y sugerencias de evaluación.

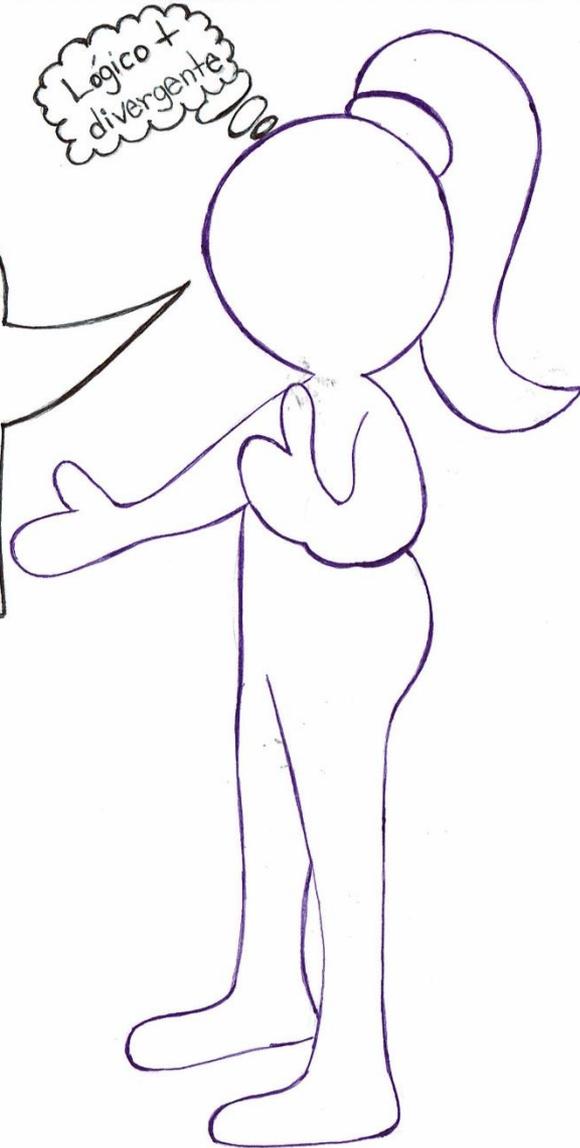
Autora de la presentación:  
Profra. Araceli Cruz Martínez

Zona Escolar S002

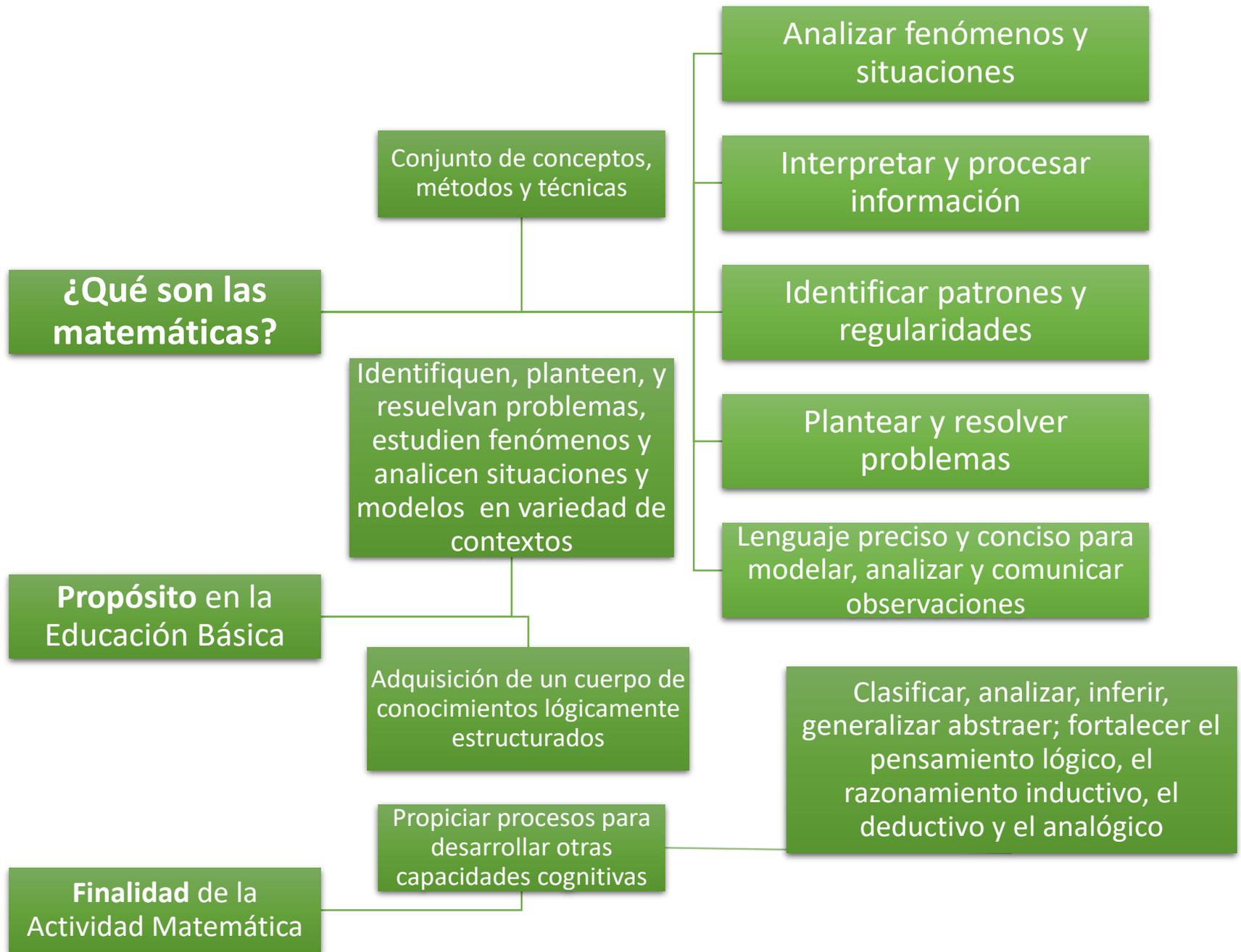
Marzo 2019



Es la forma de razonar de los matemáticos profesionales para **resolver problemas** de diversos contextos. De naturaleza **lógica**, analítica y cuantitativa que involucra el uso de estrategias **no convencionales**.







Concebir las matemáticas

construcción social en donde se formulan y argumentan hechos y procedimientos matemáticos

Propósitos Generales

Adquirir

Actitudes positivas y críticas: desarrollar confianza en sus propias capacidades y perseverancia al enfrentarse a problemas.

Disposición para el trabajo colaborativo y autónomo; curiosidad e interés por emprender procesos de búsqueda en la resolución de problemas

Desarrollar

Habilidades para plantear y resolver problemas usando herramientas matemáticas, tomar decisiones y enfrentar situaciones no rutinarias.

# Propósitos para la Educación Secundaria

1. **Utilizar** de manera flexible la estimación, el cálculo escrito en las **operaciones** con **números enteros, fraccionarios y decimales positivos y negativos**.
2. **Perfeccionar** las técnicas para calcular valores faltantes en problemas de **proporcionalidad y cálculos de porcentajes**.
3. **Resolver problemas** que impliquen el uso de **ecuaciones** hasta de **segundo grado**.
4. **Modelar situaciones** de **variación lineal, cuadrática** y de **proporcionalidad inversa**; definir **patrones** mediante **expresiones algebraicas**.
5. **Razonar** deductivamente al identificar y usar las **propiedades de triángulos, cuadriláteros y polígonos regulares**, y del **círculo**. De análisis de casos particulares: generalizar los procedimientos para calcular **perímetros, áreas y volúmenes** de diferentes **figuras y cuerpos**, y justificar las fórmulas para calcularlos.
6. **Expresar e interpretar medidas** con distintos tipos de unidad, y utilizar herramientas como el **teorema de Pitágoras**, la  **semejanza** y las **razones trigonométricas**, para estimar y calcular **longitudes**.
7. **Elegir** la forma de **organización y representación** – tabular, algebraica o gráfica – más adecuada para comunicar **información matemática**.
8. **Conocer** las medidas de **tendencia central** y decidir cuándo y cómo aplicarlas en el análisis de datos y la resolución de problemas.
9. **Calcular** la **probabilidad clásica y frecuencial** de **eventos simples y mutuamente excluyentes** en experimentos aleatorios.

# Enfoque pedagógico

## Resolución de Problemas

Meta: Usen de manera flexible conceptos, técnicas, métodos y contenidos, aprendidos previamente.

Crean el contexto inmediato en donde las matemáticas adquieren sentido

**Autenticidad de los contextos:** Fenómenos de las ciencias naturales y sociales, cuestiones de la vida cotidiana y de las matemáticas mismas y situaciones lúdicas, con base en ellos se pueden formular problemas significativos que deben ser retos para los alumnos.

(planteamientos sencillos a más complejos)

Medio para aprender contenidos matemáticos: Desarrollen procedimientos de resolución que no necesariamente les han enseñado con anterioridad.

Alumnos: Analizan, comparan y obtienen conclusiones, defienden sus ideas, aprenden a escuchar a los demás, relacionan lo que saben con nuevos conocimientos, disfrutan hacer matemáticas

Oportunidad para hacer trabajo colaborativo y para que los estudiantes desarrollen capacidades comunicativas.

Profesor: Seleccionar y adecuar los problemas que propondrá, organiza el trabajo en el aula, promueve la reflexión sobre sus hipótesis a través de preguntas y contraejemplos, impulsa a buscar nuevas explicaciones o nuevos procedimientos, promueve y coordina la discusión sobre las ideas de los alumnos para que expliquen sus respuestas y reflexionen acerca de su aprendizaje.

# ¿Qué es un problema?

**Parra (1990):** Un problema lo es en la medida en que el sujeto al que se le plantea (o que se plantea él mismo) dispone de los elementos para comprender la situación que el problema describe y no dispone de un sistema de respuestas totalmente constituido que le permita responder de manera inmediata

**Polya:** Un problema es aquella situación que requiere la búsqueda consciente de una acción apropiada para el logro de un objetivo claramente concebido pero no alcanzable de forma inmediata.

**Larios (2000);** Un problema es una situación (real o hipotética) que resulta plausible al alumno desde su punto de vista experiencial y que involucra conceptos, objetos u operaciones matemáticas

El problema exige el desarrollo de una estrategia para resolver la incógnita.

# Resolución de un problema

George Polya

## Cuatro fases

### Comprensión del Problema

Cuestionamiento e identificación de datos e incógnitas

Reformularlo de manera distinta sin modificar la idea

¿Cuál es la incógnita?  
¿Cuáles son los datos y la condiciones

### Concepción de un plan

Determinar los pasos a seguir para llegar a la respuesta de la pregunta del problema

¿Ha realizado un problema similar?  
¿Qué pasos siguió para resolverlo?

¿Qué idea tiene para resolver este problema?  
¿Identifica Subtemas?

Identificar las operaciones para resolver los problemas (Visualizar una idea de solución sin resolver aun los problemas)

### Ejecución de un plan

Verificar cada paso que se ejecute del plan, examinar a cabalidad que cada pieza encaje perfectamente,

Aplicar las operaciones estipuladas en el plan

¿Puede ver claramente que el paso realizado es correcto?  
¿Acompaño cada operación matemática de una explicación contando lo que hizo y para qué lo hizo?  
¿Ante alguna dificultad volvió al principio, reordenó ideas y probó de nuevo?

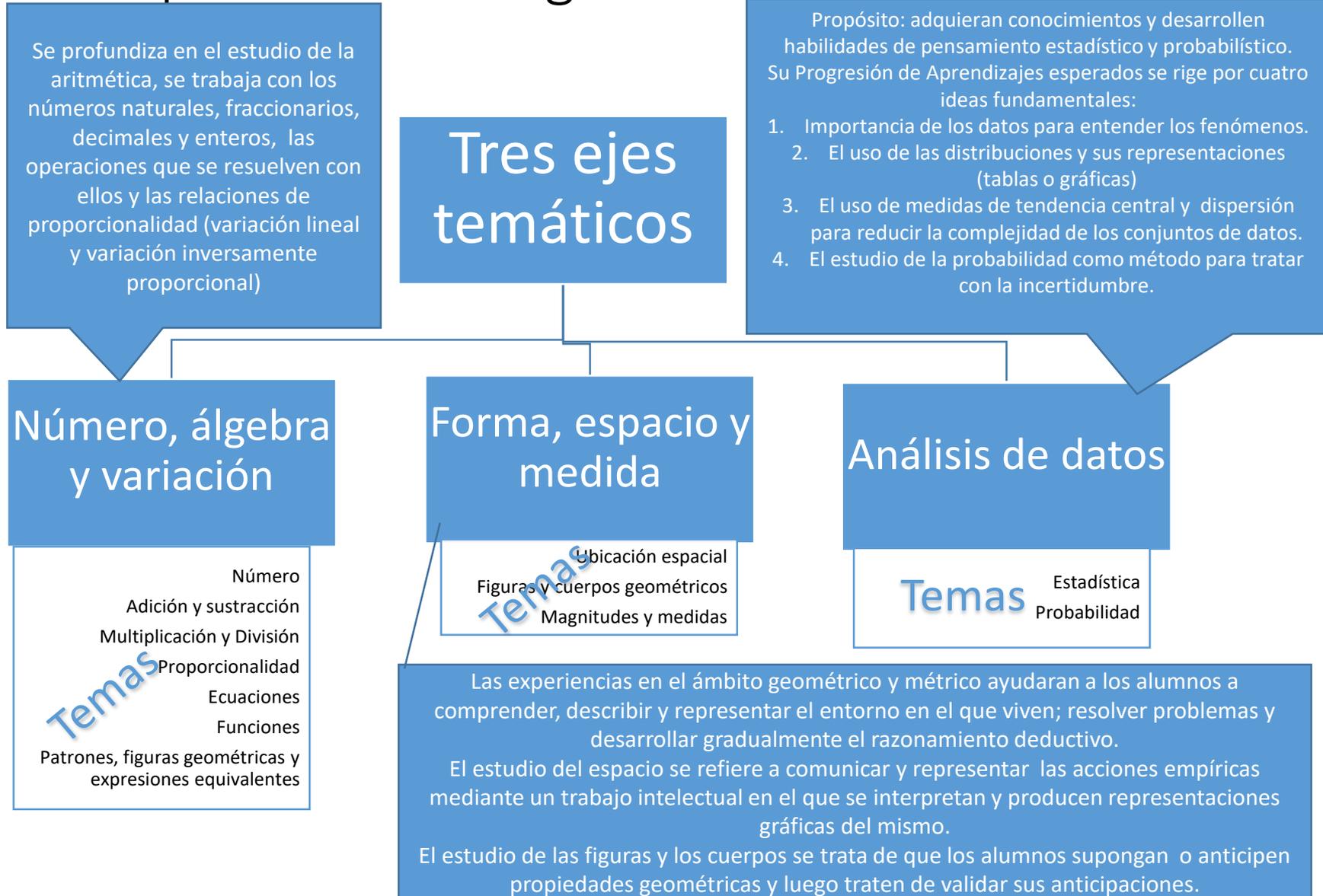
### Visión retrospectiva

Análisis y reflexión de todo el proceso resolutivo

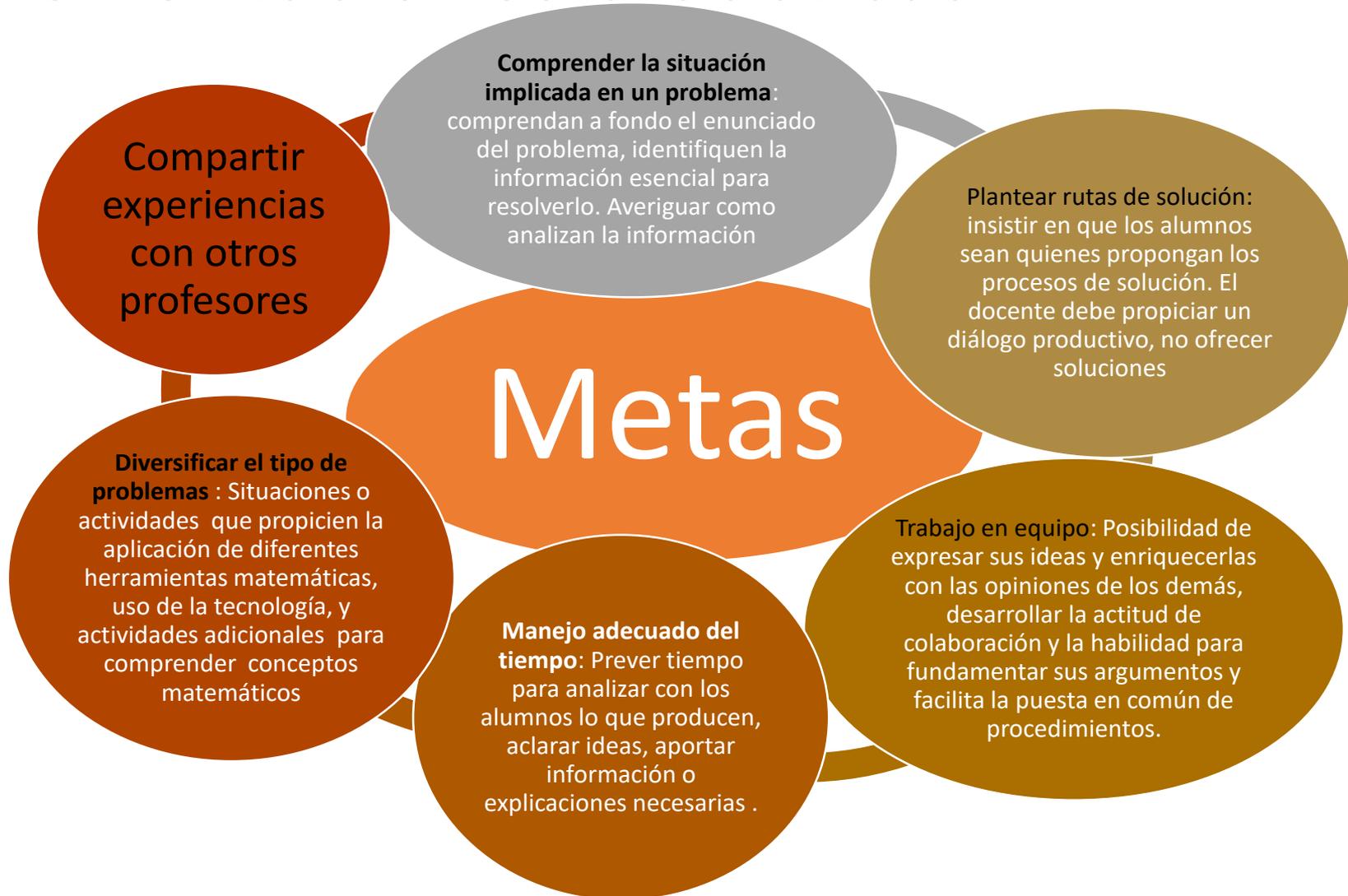
¿Los resultados están acorde con lo que se pedía?  
¿La solución es lógicamente posible?

¿Se puede comprobar la solución?  
¿Hay algún otro modo de resolver el problema?

# Descripción de los organizadores curriculares



# Orientaciones didácticas



# Sugerencias de evaluación

Se centra en los procesos de aprendizaje y da seguimiento al progreso de los alumnos

Alumnos asuman la responsabilidad de reflexionar sobre sus avances

Enfoque formativo

**De resolver problemas con ayuda a solucionarlos autónomamente:** hacerse cargo del proceso de principio a fin, comprobando que el resultado es correcto.

**De la justificación pragmática al uso de propiedades:** Explicación de procedimientos y resultados. Pasan de explicaciones tipo «porque así me salió», a los argumentos apoyados en propiedades conocidas.

Líneas de progreso: Definen el punto inicial y la meta a la que se puede aspirar en el desempeño de los alumnos

**De los procedimientos informales a los procedimientos expertos:** Evolucionar de procedimientos informales hacia otros más eficaces.

Docente ofrece acompañamiento para decidir estrategias de mejora o fortalecimiento

# Ejemplo de Evaluación

## Rúbrica Holística

**Segundo Grado**      **Eje:** Número, álgebra y variación.      **Tema:** Ecuaciones.

**Aprendizaje Esperado:** Resuelve problemas mediante la formulación y solución algebraica de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.

Resolución de un problema

Valor	Criterio	Cumple criterio	
		Sí	No
2	1. Representa una situación problemática de la vida real en lenguaje algebraico.		
2	1. Identifica los elementos de una ecuación: miembro, signo igual, término, incógnita o literal, coeficiente o exponente.		
3	1. Resuelve el problema utilizando correctamente la ley de los signos para suma, resta, multiplicación y división. $+x += +$ $+x - = -$ $-x += -$ $-x - = +$		
3	1. Emplea correctamente las reglas para despejar: Si se encuentra sumando pasa restando. Si se encuentra restando pasa sumando. Si se encuentra multiplicando pasa dividiendo. Si se encuentra dividiendo pasa multiplicando. Si se encuentra con exponente pasa con raíz.		
3	1. Utiliza el método más pertinente en la resolución del problema: sustitución, igualación, de reducción suma – resta en la resolución del problema.		
7	1. Resuelve correctamente el problema de la vida real argumentando con sustento los procesos aplicados.		

# Rúbrica Analítica

**Segundo Grado** Eje: Número, álgebra y variación. Tema: Ecuaciones.

**Aprendizaje Esperado:** Resuelve problemas mediante la formulación y solución algebraica de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.

**Producto para evaluar:** Resolución de un problema y argumentación de su resolución:

**Instrucciones:** Lee y resuelve el problema con todos los métodos posibles y determina el método más pertinente para su resolución, argumenta el por qué lo determinas así.

**“Un hombre tiene en su bolsillo 39 monedas, algunas son de 2 pesos otras de 5 pesos.**

**Si en total tiene 126 pesos, ¿Cuántas monedas tiene de 2 pesos y cuántas de 5 pesos?”**

Nivel	Descripción del nivel de desempeño en la Resolución de un problema	Calificación
<b>Sobresaliente</b>	Resuelve el problema de la vida real representándolo en lenguaje algebraico, Identifica los elementos de una ecuación: miembro, signo igual, término, incógnita o literal, coeficiente o exponente. Cumple con la ley de los signos para suma, resta, multiplicación y división. Cumple con las reglas para despejar. Utiliza el método que corresponde al problema, entre ellos: sustitución, igualación, de reducción suma – resta en su resolución. Argumenta lo que hizo a partir de analizar el proceso para llegar al resultado	Destacado 10 – 9 9.5
<b>Satisfactorio</b>	Resuelve con ayuda el problema de la vida real. Representándolo en lenguaje algebraico; en él Identifica los elementos de una ecuación: miembro, signo igual, término, incógnita o literal, coeficiente o exponente. Utiliza correctamente la ley de los signos para suma, resta, multiplicación y división. Empleando correctamente las reglas para despejar. Utiliza el método más pertinente en la resolución del problema: sustitución, igualación, de reducción suma – resta en la resolución del problema. Error: omisión: No Argumenta con sustento los procesos aplicados.	Satisfactorio 8 a 7
<b>Suficiente</b>	Intenta representar el problema en lenguaje algebraico Identificando algunos elementos de una ecuación: término, incógnita o literal, coeficiente o exponente, sin embargo no llega al resultado no utiliza la ley de los signos para suma, resta, multiplicación y división como corresponde. Confunde las reglas para despejar, utiliza las reglas que no corresponden. Comete errores en el procedimiento de sustitución, igualación, de reducción suma – resta en la resolución del problema. No Argumenta los procesos aplicados.	Suficiente 6
<b>Insuficiente</b>	<p>No acepta ayuda en la resolución del problema.</p> <p>A pesar de la ayuda que se le brinda no identifica los elementos que participan en la ecuación.</p> <p>No representa en lenguaje algebraico el problema de la vida real.</p> <p>No Identifica los elementos de una ecuación: miembro, signo igual, término, incógnita o literal, coeficiente o exponente.</p> <p>No utiliza la ley de los signos para suma, resta, multiplicación y división.</p> <p>No emplea las reglas para despejar.</p> <p>No lo resuelve el problema porque no pudo hacer el proceso que se requiere y que tiene que ver con lo anterior.</p> <p>No argumenta procesos de resolución.</p>	Insuficiente 5

# Aprendizajes Esperados para secundaria

**Dosificación de los Aprendizajes Esperados:** Desde preescolar (1º, 2º y 3º), primaria (primer ciclo 1º, 2º; segundo ciclo 3º, 4º y tercer ciclo 5º, 6º) y secundaria (1º, 2º y 3º). **En su organización se considera eje, tema y aprendizajes esperados.**

**Aprendizajes por grado:** Ejes, temas y aprendizajes esperados.

- Primer grado, no se considera el tema ubicación espacial.
- Segundo grado, no se consideran los temas Número, Adición y sustracción y Ubicación espacial.
- Tercer grado, no se consideran los temas Adición y sustracción, Multiplicación y división, Proporcionalidad y Ubicación Espacial.

**Orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación específicas:** Eje, tema aprendizaje esperado, orientaciones , sugerencias de actividades y algunas articulaciones posibles) (explicaciones (considerando gradualidad) y al último de cada uno de los temas y aprendizajes esperados del grado sugerencias de evaluación.

# Evolución curricular

Página 243 de: Aprendizajes Clave para la Educación Integral. Matemáticas. Educación Secundaria. Plan y Programas de Estudio, orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación

## ASPECTOS DEL CURRÍCULO ANTERIOR QUE PERMANECEN

- El enfoque didáctico para el estudio de las matemáticas es la resolución de problemas. Este enfoque implica plantear situaciones problemáticas interesantes y retadoras que inviten a los alumnos a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolverlas y a formular argumentos para validar los resultados; así como también que favorezcan el empleo de distintas técnicas de resolución y el uso del lenguaje matemático para interpretar y comunicar sus ideas.
- El aprendizaje se sustenta en los conocimientos previos de los alumnos, de tal forma que ellos aprovechen lo que saben y avancen en la construcción de conocimientos cada vez más complejos y en el uso de técnicas más eficaces.
- La actividad fundamental en los procesos de estudio de la asignatura es el razonamiento; sin embargo, los ejercicios de práctica y el uso de la memoria son complementarios y necesarios para facilitar el tránsito a procesos más complejos.
- El enfoque de la evaluación de la asignatura es formativo. Se trata de un proceso sistemático cuyo propósito es mejorar el desempeño de los alumnos, a partir de la observación de sus procesos de aprendizaje y el seguimiento a sus progresos. Un objetivo importante es que ellos tengan oportunidades para reflexionar acerca de lo que saben, lo que están aprendiendo y lo que les falta por aprender.

## HACIA DÓNDE SE AVANZA EN ESTE CURRÍCULO

- Se tiene una posición más clara sobre la concepción de las matemáticas y sobre el papel de la resolución de problemas.
- Las "Orientaciones didácticas" se recuperan, con explicaciones, sugerencias de actividades y algunas articulaciones posibles.
- Se integró el eje "Número, Álgebra y Variación" que ahora incluye "Proporcionalidad".
- En aritmética se nombran los temas de acuerdo con las operaciones básicas. Se mantiene el estudio de los sistemas de numeración romano y maya. En sexto grado se introducen los números enteros.
- El álgebra es una herramienta vinculada al estudio de la variación. El álgebra simbólica se inicia con la resolución de problemas por medio de la formulación y solución de ecuaciones. Se continúa con la variación de relaciones funcionales y finalmente, se estudia la generalización mediante el análisis de sucesiones numéricas y figurativas, y la simbolización algebraica de sus reglas.
- Hay mayor énfasis en la equivalencia de expresiones algebraicas. La manipulación algebraica está orientada a la resolución de problemas, a procesos de generalización y a la modelación de situaciones de variación.
- Se eliminó el estudio de la proporcionalidad múltiple y el interés compuesto. En primero de secundaria se explicitan los problemas de valor faltante.
- Por su amplio uso social, la ubicación espacial se trabaja a partir de tercer grado; en sexto se estudian los cuatro cuadrantes del plano cartesiano.
- "La construcción de cuerpos" es el eje para el estudio de las características de las figuras. En secundaria se inicia el desarrollo del razonamiento deductivo. Se omitió el estudio de las traslaciones y rotaciones, construcción de conos a partir de su desarrollo plano, homotecia, ángulos en el círculo y teorema de Tales.
- El tema "Medida", ahora es "Magnitudes y medidas", para enfatizar la importancia de la magnitud en sí misma. Antes de medir magnitudes se estiman, comparan y ordenan.
- Se retrasó el estudio de los ángulos; las fórmulas con literales para calcular área y las conversiones de medidas pasan a secundaria.
- Se omitieron múltiplos y submúltiplos del metro cuadrado, el análisis de las secciones de corte a un cilindro o cono por un plano y el volumen del cono.
- El eje "Manejo de la información", se reorganizó y ahora es "Análisis de datos", que incluye solo "Estadística" y "Probabilidad". El estudio de la probabilidad ahora se inicia en primaria.

# Bibliografía

SEP. (2017). Aprendizajes Clave para la Educación Integral. Matemáticas. Educación secundaria. Plan y Programas de estudio, orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación. México

Frade Rubio Laura. (2016). Elaboración de rúbricas metacognición y aprendizaje. México, D.F. Inteligencia Educativa.

Mónica Mercedes Boscán Mieles, Karen Lisett Klever Montero. (2012) Metodología basada en el método heurístico de polya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. Escenarios Vol. 10, No. 2 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4496526>