

## Solución de Problemas

Instituto de Matemáticas

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Universidad de Antioquia

# Solución de Problemas

- ¿Qué es un problema?
- Partes de un Problema

# Solución de Problemas

- ¿Qué es un problema?
- Partes de un Problema
- Tipos de problemas

# Solución de Problemas

- ¿Qué es un problema?
- Partes de un Problema
- Tipos de problemas
- ¿Cómo pensar como un matemático?
- Reglas de oro de Polya

# Solución de Problemas

- ¿Qué es un problema?
- Partes de un Problema
- Tipos de problemas
- ¿Cómo pensar como un matemático?
- Reglas de oro de Polya
- Factores relevantes para la solución de problemas de Alan Schoenfeld

# Solución de Problemas

- ¿Qué es un problema?
- Partes de un Problema
- Tipos de problemas
- ¿Cómo pensar como un matemático?
- Reglas de oro de Polya
- Factores relevantes para la solución de problemas de Alan Schoenfeld

## ¿Qué es un problema?

- En el lenguaje común problema es una *cuestión en la que hay algo que averiguar o que provoca preocupación.*

# ¿Qué es un problema?

- En el lenguaje común problema es una *cuestión en la que hay algo que averiguar o que provoca preocupación.*
- Un problema para las matemáticas es un *asunto matemático que debe resolverse a partir de ciertos datos y que no es de respuesta inmediata, pero sí es de respuesta posible.*



# ¿Qué es un problema?

- En el lenguaje común problema es una *cuestión en la que hay algo que averiguar o que provoca preocupación*.
- Un problema para las matemáticas es un *asunto matemático que debe resolverse a partir de ciertos datos y que no es de respuesta inmediata, pero sí es de respuesta posible*.
- Miguel de Guzman: “Tengo un verdadero problema cuando me encuentro en una situación desde la que quiero llegar a otra, unas veces bien conocida otras un tanto confusamente perfilada, y no conozco el camino que me pueda llevar de una a otra”.

## ¿Qué es un problema?

- En el lenguaje común problema es una *cuestión en la que hay algo que averiguar o que provoca preocupación*.
- Un problema para las matemáticas es un *asunto matemático que debe resolverse a partir de ciertos datos y que no es de respuesta inmediata, pero sí es de respuesta posible*.
- Miguel de Guzman: “Tengo un verdadero problema cuando me encuentro en una situación desde la que quiero llegar a otra, unas veces bien conocida otras un tanto confusamente perfilada, y no conozco el camino que me pueda llevar de una a otra”.
- En un problema no se conoce la vía de solución, es decir, resolver un problema es una actividad para la que el sujeto carece de medios preestablecidos y está en la necesidad de buscarlos, éstas son tareas que requieren de planificación de estrategias y ejecución basadas en un pensamiento no rutinario.

## ¿Qué es un problema?

- En el lenguaje común problema es una *cuestión en la que hay algo que averiguar o que provoca preocupación*.
- Un problema para las matemáticas es un *asunto matemático que debe resolverse a partir de ciertos datos y que no es de respuesta inmediata, pero sí es de respuesta posible*.
- Miguel de Guzman: “Tengo un verdadero problema cuando me encuentro en una situación desde la que quiero llegar a otra, unas veces bien conocida otras un tanto confusamente perfilada, y no conozco el camino que me pueda llevar de una a otra”.
- En un problema no se conoce la vía de solución, es decir, resolver un problema es una actividad para la que el sujeto carece de medios preestablecidos y está en la necesidad de buscarlos, éstas son tareas que requieren de planificación de estrategias y ejecución basadas en un pensamiento no rutinario.

# Partes de un problema

- Datos

# Partes de un problema

- Datos

# Partes de un problema

- Datos  
Los datos están conformados por aquella parte del problema que se conoce, que se da.
- La incógnita

## Partes de un problema

- Datos  
Los datos están conformados por aquella parte del problema que se conoce, que se da.
- La incógnita

## Partes de un problema

- Datos  
Los datos están conformados por aquella parte del problema que se conoce, que se da.
- La incógnita  
La(s) incógnita(s) la conforma(n) la parte del problema que debe determinarse, lo que hay que averiguar.
- La condición



## Partes de un problema

- Datos  
Los datos están conformados por aquella parte del problema que se conoce, que se da.
- La incógnita  
La(s) incógnita(s) la conforma(n) la parte del problema que debe determinarse, lo que hay que averiguar.
- La condición

## Partes de un problema

- Datos  
Los datos están conformados por aquella parte del problema que se conoce, que se da.
- La incógnita  
La(s) incógnita(s) la conforma(n) la parte del problema que debe determinarse, lo que hay que averiguar.
- La condición  
La condición establece la manera en que se relacionan los datos y la incógnita.

# Clases de Problemas

- Problemas de Rutina (ejercicios)

# Clases de Problemas

- Problemas de Rutina (ejercicios)

Son simples ejercicios de rutina y no verdaderos problemas. En palabras de Polya:

*Limitar la enseñanza de las matemáticas a la ejecución mecánica de operaciones rutinarias es rebajarlas por debajo del nivel de un “libro de cocina”, ya que las recetas culinarias reservan una parte a la imaginación y al juicio del cocinero, mientras que las recetas matemáticas no permiten tal cosa.*

## Ejemplo 2.1

Factorizar el polinomio  $x^2 + 2x + 1$

# Clases de Problemas

- Problemas de Rutina (ejercicios)

Son simples ejercicios de rutina y no verdaderos problemas. En palabras de Polya:

*Limitar la enseñanza de las matemáticas a la ejecución mecánica de operaciones rutinarias es rebajarlas por debajo del nivel de un “libro de cocina”, ya que las recetas culinarias reservan una parte a la imaginación y al juicio del cocinero, mientras que las recetas matemáticas no permiten tal cosa.*

## Ejemplo 2.1

- Factorizar el polinomio  $x^2 + 2x + 1$
- Calcular la suma de fracciones

$$\frac{2x}{3x^2 - 2x - 1} + \frac{x^3 + 2}{x^2 - 1}$$

# Clases de Problemas

- Problemas de Rutina (ejercicios)

Son simples ejercicios de rutina y no verdaderos problemas. En palabras de Polya:

*Limitar la enseñanza de las matemáticas a la ejecución mecánica de operaciones rutinarias es rebajarlas por debajo del nivel de un “libro de cocina”, ya que las recetas culinarias reservan una parte a la imaginación y al juicio del cocinero, mientras que las recetas matemáticas no permiten tal cosa.*

## Ejemplo 2.1

- Factorizar el polinomio  $x^2 + 2x + 1$
- Calcular la suma de fracciones

$$\frac{2x}{3x^2 - 2x - 1} + \frac{x^3 + 2}{x^2 - 1}$$

# Clases de Problemas

- Problemas por Resolver

# Clases de Problemas

- Problemas por Resolver

El propósito de un problema por resolver es determinar, descubrir cierto objeto, la incógnita, que satisface la condición que la relaciona con los datos. Los problemas de rutina son, frecuentemente, problemas por resolver; sólo que por ser tan poco atractivos, desde el punto de vista matemático, se les clasifica aparte.

## Ejemplo 2.2

• ¿Cuáles números enteros que no tienen el dígito 2, hay entre 100 y 200?



# Clases de Problemas

- Problemas por Resolver

El propósito de un problema por resolver es determinar, descubrir cierto objeto, la incógnita, que satisface la condición que la relaciona con los datos. Los problemas de rutina son, frecuentemente, problemas por resolver; sólo que por ser tan poco atractivos, desde el punto de vista matemático, se les clasifica aparte.

## Ejemplo 2.2

- *¿Cuántos números impares que no tienen el dígito 7, hay entre 100 y 999?*
- *En un grupo de 456 personas, se va a elegir un presidente. Entre ellos se postulan cuatro candidatos. Si cada persona tiene derecho a un voto, ¿cuál es el menor número de votos que garantizan a un candidato particular el triunfo?*

# Clases de Problemas

- Problemas por Resolver

El propósito de un problema por resolver es determinar, descubrir cierto objeto, la incógnita, que satisface la condición que la relaciona con los datos. Los problemas de rutina son, frecuentemente, problemas por resolver; sólo que por ser tan poco atractivos, desde el punto de vista matemático, se les clasifica aparte.

## Ejemplo 2.2

- *¿Cuántos números impares que no tienen el dígito 7, hay entre 100 y 999?*
- *En un grupo de 456 personas, se va a elegir un presidente. Entre ellos se postulan cuatro candidatos. Si cada persona tiene derecho a un voto, ¿cuál es el menor número de votos que garantizan a un candidato particular el triunfo?*
- *Supongamos que alguien dibujó 20 líneas rectas en un plano. ¿Cuál es el máximo número de intersecciones de estas líneas?*

# Clases de Problemas

- Problemas por Resolver

El propósito de un problema por resolver es determinar, descubrir cierto objeto, la incógnita, que satisface la condición que la relaciona con los datos. Los problemas de rutina son, frecuentemente, problemas por resolver; sólo que por ser tan poco atractivos, desde el punto de vista matemático, se les clasifica aparte.

## Ejemplo 2.2

- *¿Cuántos números impares que no tienen el dígito 7, hay entre 100 y 999?*
- *En un grupo de 456 personas, se va a elegir un presidente. Entre ellos se postulan cuatro candidatos. Si cada persona tiene derecho a un voto, ¿cuál es el menor número de votos que garantizan a un candidato particular el triunfo?*
- *Supongamos que alguien dibujó 20 líneas rectas en un plano. ¿Cuál es el máximo número de intersecciones de estas líneas?*

# Clases de Problemas

- Problemas por Demostrar

# Clases de Problemas

- Problemas por Demostrar

El propósito de un problema por demostrar es mostrar, de manera concluyente, la veracidad o falsedad de una afirmación. En el primer caso se habla de teoremas y en el segundo de contraejemplos.

- Teorema: En la mayoría de casos este se enuncia “Demuestre que si..., entonces...”. La primera parte la llamamos hipótesis y la segunda parte tesis o conclusión. En algunos casos el enunciado puede tener una forma aparentemente diferente:

# Clases de Problemas

- Problemas por Demostrar

El propósito de un problema por demostrar es mostrar, de manera concluyente, la veracidad o falsedad de una afirmación. En el primer caso se habla de teoremas y en el segundo de contraejemplos.

- Teorema: En la mayoría de casos este se enuncia “Demuestre que si..., entonces...”. La primera parte la llamamos hipótesis y la segunda parte tesis o conclusión. En algunos casos el enunciado puede tener una forma aparentemente diferente:

## Ejemplo 2.3

*El número de diagonales en un polígono con  $n$  lados, es igual a  $\frac{n(n-3)}{2}$ .*

# Clases de Problemas

- Problemas por Demostrar

El propósito de un problema por demostrar es mostrar, de manera concluyente, la veracidad o falsedad de una afirmación. En el primer caso se habla de teoremas y en el segundo de contraejemplos.

- Teorema: En la mayoría de casos este se enuncia “Demuestre que si..., entonces...”. La primera parte la llamamos hipótesis y la segunda parte tesis o conclusión. En algunos casos el enunciado puede tener una forma aparentemente diferente:

## Ejemplo 2.3

*El número de diagonales en un polígono con  $n$  lados, es igual a  $\frac{n(n-3)}{2}$ .*

- Contraejemplos: El objeto de estos es mostrar la falsedad de una afirmación, por medio de un ejemplo que no la satisfaga.

# Clases de Problemas

- Problemas por Demostrar

El propósito de un problema por demostrar es mostrar, de manera concluyente, la veracidad o falsedad de una afirmación. En el primer caso se habla de teoremas y en el segundo de contraejemplos.

- Teorema: En la mayoría de casos este se enuncia “Demuestre que si..., entonces...”. La primera parte la llamamos hipótesis y la segunda parte tesis o conclusión. En algunos casos el enunciado puede tener una forma aparentemente diferente:

## Ejemplo 2.3

*El número de diagonales en un polígono con  $n$  lados, es igual a  $\frac{n(n-3)}{2}$ .*

- Contraejemplos: El objeto de estos es mostrar la falsedad de una afirmación, por medio de un ejemplo que no la satisfaga.

## Ejemplo 2.4

*Si  $n$  es un número natural mayor que cero, probar que todo número de la forma  $2^n - 1$  es primo si y solo si  $n$  es primo.*



# Clases de Problemas

- Problemas por Demostrar

El propósito de un problema por demostrar es mostrar, de manera concluyente, la veracidad o falsedad de una afirmación. En el primer caso se habla de teoremas y en el segundo de contraejemplos.

- Teorema: En la mayoría de casos este se enuncia “Demuestre que si..., entonces...”. La primera parte la llamamos hipótesis y la segunda parte tesis o conclusión. En algunos casos el enunciado puede tener una forma aparentemente diferente:

## Ejemplo 2.3

*El número de diagonales en un polígono con  $n$  lados, es igual a  $\frac{n(n-3)}{2}$ .*

- Contraejemplos: El objeto de estos es mostrar la falsedad de una afirmación, por medio de un ejemplo que no la satisfaga.

## Ejemplo 2.4

*Si  $n$  es un número natural mayor que cero, probar que todo número de la forma  $2^n - 1$  es primo si y solo si  $n$  es primo.*

# Clases de Problemas

- Problemas Abiertos

# Clases de Problemas

- Problemas Abiertos

Son aquellos en los que se trata de discernir sobre la veracidad o falsedad de una afirmación, o de tratar de encontrar una regla o generalización. Este es el tipo de problemas con que generalmente se enfrentan los investigadores.

## Ejemplo 2.5

# Clases de Problemas

- Problemas Abiertos

Son aquellos en los que se trata de discernir sobre la veracidad o falsedad de una afirmación, o de tratar de encontrar una regla o generalización. Este es el tipo de problemas con que generalmente se enfrentan los investigadores.

## Ejemplo 2.5

- *¿Qué números naturales pueden escribirse como suma de dos cuadrados de enteros?.*

# Clases de Problemas

- Problemas Abiertos

Son aquellos en los que se trata de discernir sobre la veracidad o falsedad de una afirmación, o de tratar de encontrar una regla o generalización. Este es el tipo de problemas con que generalmente se enfrentan los investigadores.

## Ejemplo 2.5

- *¿Qué números naturales pueden escribirse como suma de dos cuadrados de enteros?.*
- *¿Todo entero par mayor de 2 es la suma de dos primos?.*

# Clases de Problemas

- Problemas Abiertos

Son aquellos en los que se trata de discernir sobre la veracidad o falsedad de una afirmación, o de tratar de encontrar una regla o generalización. Este es el tipo de problemas con que generalmente se enfrentan los investigadores.

## Ejemplo 2.5

- *¿Qué números naturales pueden escribirse como suma de dos cuadrados de enteros?.*
- *¿Todo entero par mayor de 2 es la suma de dos primos?.*

# ¿Cómo pensar como un matemático?

Las siguientes reglas fueron propuestas por Kevin Houston y han sido adoptadas por muchos matemáticos como sus reglas de pensamiento.

- 1 Pregúntese todo.

# ¿Cómo pensar como un matemático?

Las siguientes reglas fueron propuestas por Kevin Houston y han sido adoptadas por muchos matemáticos como sus reglas de pensamiento.

- 1 Pregúntese todo.
- 2 Escribe con palabras.



# ¿Cómo pensar como un matemático?

Las siguientes reglas fueron propuestas por Kevin Houston y han sido adoptadas por muchos matemáticos como sus reglas de pensamiento.

- 1 Pregúntese todo.
- 2 Escribe con palabras.
- 3 ¿Qué ocurre con el recíproco?

## ¿Cómo pensar como un matemático?

Las siguientes reglas fueron propuestas por Kevin Houston y han sido adoptadas por muchos matemáticos como sus reglas de pensamiento.

- 1 Pregúntese todo.
- 2 Escribe con palabras.
- 3 ¿Qué ocurre con el recíproco?
- 4 Use el contrarrecíproco.

# ¿Cómo pensar como un matemático?

Las siguientes reglas fueron propuestas por Kevin Houston y han sido adoptadas por muchos matemáticos como sus reglas de pensamiento.

- 1 Pregúntese todo.
- 2 Escribe con palabras.
- 3 ¿Qué ocurre con el recíproco?
- 4 Use el contrarrecíproco.
- 5 Considere casos extremos.

# ¿Cómo pensar como un matemático?

Las siguientes reglas fueron propuestas por Kevin Houston y han sido adoptadas por muchos matemáticos como sus reglas de pensamiento.

- ➊ Pregúntese todo.
- ➋ Escribe con palabras.
- ➌ ¿Qué ocurre con el recíproco?
- ➍ Use el contrarrecíproco.
- ➎ Considere casos extremos.
- ➏ Cree sus ejemplos.

# ¿Cómo pensar como un matemático?

Las siguientes reglas fueron propuestas por Kevin Houston y han sido adoptadas por muchos matemáticos como sus reglas de pensamiento.

- 1 Pregúntese todo.
- 2 Escribe con palabras.
- 3 ¿Qué ocurre con el recíproco?
- 4 Use el contrarrecíproco.
- 5 Considere casos extremos.
- 6 Cree sus ejemplos.
- 7 ¿Dónde se usan las hipótesis?

# ¿Cómo pensar como un matemático?

Las siguientes reglas fueron propuestas por Kevin Houston y han sido adoptadas por muchos matemáticos como sus reglas de pensamiento.

- 1 Pregúntese todo.
- 2 Escribe con palabras.
- 3 ¿Qué ocurre con el recíproco?
- 4 Use el contrarrecíproco.
- 5 Considere casos extremos.
- 6 Cree sus ejemplos.
- 7 ¿Dónde se usan las hipótesis?
- 8 Comience por el lado complicado

## ¿Cómo pensar como un matemático?

Las siguientes reglas fueron propuestas por Kevin Houston y han sido adoptadas por muchos matemáticos como sus reglas de pensamiento.

- 1 Pregúntese todo.
- 2 Escribe con palabras.
- 3 ¿Qué ocurre con el recíproco?
- 4 Use el contrarrecíproco.
- 5 Considere casos extremos.
- 6 Cree sus ejemplos.
- 7 ¿Dónde se usan las hipótesis?
- 8 Comience por el lado complicado
- 9 Pregúntese ¿qué ocurriría si...?

# ¿Cómo pensar como un matemático?

Las siguientes reglas fueron propuestas por Kevin Houston y han sido adoptadas por muchos matemáticos como sus reglas de pensamiento.

- 1 Pregúntese todo.
- 2 Escribe con palabras.
- 3 ¿Qué ocurre con el recíproco?
- 4 Use el contrarrecíproco.
- 5 Considere casos extremos.
- 6 Cree sus ejemplos.
- 7 ¿Dónde se usan las hipótesis?
- 8 Comience por el lado complicado
- 9 Pregúntese ¿qué ocurriría si...?
- 10 Hable



# ¿Cómo pensar como un matemático?

Las siguientes reglas fueron propuestas por Kevin Houston y han sido adoptadas por muchos matemáticos como sus reglas de pensamiento.

- 1 Pregúntese todo.
- 2 Escribe con palabras.
- 3 ¿Qué ocurre con el recíproco?
- 4 Use el contrarrecíproco.
- 5 Considere casos extremos.
- 6 Cree sus ejemplos.
- 7 ¿Dónde se usan las hipótesis?
- 8 Comience por el lado complicado
- 9 Pregúntese ¿qué ocurriría si...?
- 10 Hable

# Reglas de Oro de Polya

George Polya (1887-1985) en su libro “How to solve it” escribió las siguientes reglas, las cuales llamaremos las reglas de oro:

- 1 Comprensión.

# Reglas de Oro de Polya

George Polya (1887-1985) en su libro “How to solve it” escribió las siguientes reglas, las cuales llamaremos las reglas de oro:

- 1 Comprensión.
- 2 Diseño de un plan de Solución.

# Reglas de Oro de Polya

George Polya (1887-1985) en su libro “How to solve it” escribió las siguientes reglas, las cuales llamaremos las reglas de oro:

- 1 Comprensión.
- 2 Diseño de un plan de Solución.
- 3 Ejecución del Plan.

# Reglas de Oro de Polya

George Polya (1887-1985) en su libro “How to solve it” escribió las siguientes reglas, las cuales llamaremos las reglas de oro:

- 1 Comprensión.
- 2 Diseño de un plan de Solución.
- 3 Ejecución del Plan.
- 4 Análisis retrospectivo.

# Reglas de Oro de Polya

George Polya (1887-1985) en su libro “How to solve it” escribió las siguientes reglas, las cuales llamaremos las reglas de oro:

- 1 Comprensión.
- 2 Diseño de un plan de Solución.
- 3 Ejecución del Plan.
- 4 Análisis retrospectivo.

## Comprensión del problema

- ¿Entiendes todo lo que dice?

## Comprensión del problema

- ¿Entiendes todo lo que dice?
- ¿Puedes plantear el problema en tus propias palabras?



## Comprensión del problema

- ¿Entiendes todo lo que dice?
- ¿Puedes plantear el problema en tus propias palabras?
- ¿Es un problema por Resolver, por Demostrar o Abierto?

## Comprensión del problema

- ¿Entiendes todo lo que dice?
- ¿Puedes plantear el problema en tus propias palabras?
- ¿Es un problema por Resolver, por Demostrar o Abierto?
- Si es un problema por demostrar ¿es un teorema o existe un contra-ejemplo?,  
¿cuáles son las hipótesis y cuál es la tesis?  
Si es un problema por resolver ¿cuál es la incógnita y qué condiciones se tienen?

## Comprensión del problema

- ¿Entiendes todo lo que dice?
- ¿Puedes plantear el problema en tus propias palabras?
- ¿Es un problema por Resolver, por Demostrar o Abierto?
- Si es un problema por demostrar ¿es un teorema o existe un contra-ejemplo?,  
¿cuáles son las hipótesis y cuál es la tesis?  
Si es un problema por resolver ¿cuál es la incógnita y qué condiciones se tienen?
- ¿Distingues cuáles son los datos y la incógnita?

## Comprensión del problema

- ¿Entiendes todo lo que dice?
- ¿Puedes plantear el problema en tus propias palabras?
- ¿Es un problema por Resolver, por Demostrar o Abierto?
- Si es un problema por demostrar ¿es un teorema o existe un contra-ejemplo?,  
¿cuáles son las hipótesis y cuál es la tesis?  
Si es un problema por resolver ¿cuál es la incógnita y qué condiciones se tienen?
- ¿Distingues cuáles son los datos y la incógnita?
- ¿Sabes a qué debes llegar?

## Comprensión del problema

- ¿Entiendes todo lo que dice?
- ¿Puedes plantear el problema en tus propias palabras?
- ¿Es un problema por Resolver, por Demostrar o Abierto?
- Si es un problema por demostrar ¿es un teorema o existe un contra-ejemplo?,  
¿cuáles son las hipótesis y cuál es la tesis?  
Si es un problema por resolver ¿cuál es la incógnita y qué condiciones se tienen?
- ¿Distingues cuáles son los datos y la incógnita?
- ¿Sabes a qué debes llegar?
- ¿Hay suficiente información?

## Comprensión del problema

- ¿Entiendes todo lo que dice?
- ¿Puedes plantear el problema en tus propias palabras?
- ¿Es un problema por Resolver, por Demostrar o Abierto?
- Si es un problema por demostrar ¿es un teorema o existe un contra-ejemplo?,  
¿cuáles son las hipótesis y cuál es la tesis?  
Si es un problema por resolver ¿cuál es la incógnita y qué condiciones se tienen?
- ¿Distingues cuáles son los datos y la incógnita?
- ¿Sabes a qué debes llegar?
- ¿Hay suficiente información?
- ¿Hay información extraña o irrelevante?

## Comprensión del problema

- ¿Entiendes todo lo que dice?
- ¿Puedes plantear el problema en tus propias palabras?
- ¿Es un problema por Resolver, por Demostrar o Abierto?
- Si es un problema por demostrar ¿es un teorema o existe un contra-ejemplo?,  
¿cuáles son las hipótesis y cuál es la tesis?  
Si es un problema por resolver ¿cuál es la incógnita y qué condiciones se tienen?
- ¿Distingues cuáles son los datos y la incógnita?
- ¿Sabes a qué debes llegar?
- ¿Hay suficiente información?
- ¿Hay información extraña o irrelevante?
- ¿Es este problema similar a algún otro que hayas resuelto antes?

## Comprensión del problema

- ¿Entiendes todo lo que dice?
- ¿Puedes plantear el problema en tus propias palabras?
- ¿Es un problema por Resolver, por Demostrar o Abierto?
- Si es un problema por demostrar ¿es un teorema o existe un contra-ejemplo?,  
¿cuáles son las hipótesis y cuál es la tesis?  
Si es un problema por resolver ¿cuál es la incógnita y qué condiciones se tienen?
- ¿Distingues cuáles son los datos y la incógnita?
- ¿Sabes a qué debes llegar?
- ¿Hay suficiente información?
- ¿Hay información extraña o irrelevante?
- ¿Es este problema similar a algún otro que hayas resuelto antes?



## Diseño de un plan de solución

Diseñar un plan, consiste en definir alguna estrategia a seguir. Una vez que el problema ha sido comprendido y se conocen los datos o la hipótesis con claridad, así como también la incógnita o la tesis, debe elaborarse un plan de solución. Para diseñar un plan adecuado se debe:

- Interpretar adecuadamente los datos, las incógnitas y las condiciones del problema, y las relaciones que existen entre ellos.

## Diseño de un plan de solución

Diseñar un plan, consiste en definir alguna estrategia a seguir. Una vez que el problema ha sido comprendido y se conocen los datos o la hipótesis con claridad, así como también la incógnita o la tesis, debe elaborarse un plan de solución. Para diseñar un plan adecuado se debe:

- Interpretar adecuadamente los datos, las incógnitas y las condiciones del problema, y las relaciones que existen entre ellos.
- Generalizar las propiedades comunes y analizar casos particulares.

## Diseño de un plan de solución

Diseñar un plan, consiste en definir alguna estrategia a seguir. Una vez que el problema ha sido comprendido y se conocen los datos o la hipótesis con claridad, así como también la incógnita o la tesis, debe elaborarse un plan de solución. Para diseñar un plan adecuado se debe:

- Interpretar adecuadamente los datos, las incógnitas y las condiciones del problema, y las relaciones que existen entre ellos.
- Generalizar las propiedades comunes y analizar casos particulares.
- Aplicar toda la información disponible y la experiencia acumulada en determinar estrategias de solución en otros problemas.

## Diseño de un plan de solución

Diseñar un plan, consiste en definir alguna estrategia a seguir. Una vez que el problema ha sido comprendido y se conocen los datos o la hipótesis con claridad, así como también la incógnita o la tesis, debe elaborarse un plan de solución. Para diseñar un plan adecuado se debe:

- Interpretar adecuadamente los datos, las incógnitas y las condiciones del problema, y las relaciones que existen entre ellos.
- Generalizar las propiedades comunes y analizar casos particulares.
- Aplicar toda la información disponible y la experiencia acumulada en determinar estrategias de solución en otros problemas.

## Diseño de un plan de solución

Para diseñar un plan de solución adecuado lo primero que debe hacer es utilizar una notación adecuada y determinar una estrategia acorde al problema. Algunas estrategias que comunmente se utilizan para resolver problemas son:

- Busque un patrón de comportamiento.

## Diseño de un plan de solución

Para diseñar un plan de solución adecuado lo primero que debe hacer es utilizar una notación adecuada y determinar una estrategia acorde al problema. Algunas estrategias que comunmente se utilizan para resolver problemas son:

- Busque un patrón de comportamiento.
- Dibuje una figura o haga un diagrama.

## Diseño de un plan de solución

Para diseñar un plan de solución adecuado lo primero que debe hacer es utilizar una notación adecuada y determinar una estrategia acorde al problema. Algunas estrategias que comunmente se utilizan para resolver problemas son:

- Busque un patrón de comportamiento.
- Dibuje una figura o haga un diagrama.
- Divida el problema en casos.

## Diseño de un plan de solución

Para diseñar un plan de solución adecuado lo primero que debe hacer es utilizar una notación adecuada y determinar una estrategia acorde al problema. Algunas estrategias que comunmente se utilizan para resolver problemas son:

- Busque un patrón de comportamiento.
- Dibuje una figura o haga un diagrama.
- Divida el problema en casos.
- Trabaje de atrás hacia adelante.



## Diseño de un plan de solución

Para diseñar un plan de solución adecuado lo primero que debe hacer es utilizar una notación adecuada y determinar una estrategia acorde al problema. Algunas estrategias que comunmente se utilizan para resolver problemas son:

- Busque un patrón de comportamiento.
- Dibuje una figura o haga un diagrama.
- Divida el problema en casos.
- Trabaje de atrás hacia adelante.
- Argumente por contradicción.

## Diseño de un plan de solución

Para diseñar un plan de solución adecuado lo primero que debe hacer es utilizar una notación adecuada y determinar una estrategia acorde al problema. Algunas estrategias que comunmente se utilizan para resolver problemas son:

- Busque un patrón de comportamiento.
- Dibuje una figura o haga un diagrama.
- Divida el problema en casos.
- Trabaje de atrás hacia adelante.
- Argumente por contradicción.
- Resuelva un problema similar más simple.

## Diseño de un plan de solución

Para diseñar un plan de solución adecuado lo primero que debe hacer es utilizar una notación adecuada y determinar una estrategia acorde al problema. Algunas estrategias que comunmente se utilizan para resolver problemas son:

- Busque un patrón de comportamiento.
- Dibuje una figura o haga un diagrama.
- Divida el problema en casos.
- Trabaje de atrás hacia adelante.
- Argumente por contradicción.
- Resuelva un problema similar más simple.
- Resuelva un problema equivalente.

## Diseño de un plan de solución

Para diseñar un plan de solución adecuado lo primero que debe hacer es utilizar una notación adecuada y determinar una estrategia acorde al problema. Algunas estrategias que comunmente se utilizan para resolver problemas son:

- Busque un patrón de comportamiento.
- Dibuje una figura o haga un diagrama.
- Divida el problema en casos.
- Trabaje de atrás hacia adelante.
- Argumente por contradicción.
- Resuelva un problema similar más simple.
- Resuelva un problema equivalente.
- Explote la simetría.

## Diseño de un plan de solución

Para diseñar un plan de solución adecuado lo primero que debe hacer es utilizar una notación adecuada y determinar una estrategia acorde al problema. Algunas estrategias que comunmente se utilizan para resolver problemas son:

- Busque un patrón de comportamiento.
- Dibuje una figura o haga un diagrama.
- Divida el problema en casos.
- Trabaje de atrás hacia adelante.
- Argumente por contradicción.
- Resuelva un problema similar más simple.
- Resuelva un problema equivalente.
- Explote la simetría.
- Considere casos extremos.
- Identifique sub-metas.

## Diseño de un plan de solución

Para diseñar un plan de solución adecuado lo primero que debe hacer es utilizar una notación adecuada y determinar una estrategia acorde al problema. Algunas estrategias que comunmente se utilizan para resolver problemas son:

- Busque un patrón de comportamiento.
- Dibuje una figura o haga un diagrama.
- Divida el problema en casos.
- Trabaje de atrás hacia adelante.
- Argumente por contradicción.
- Resuelva un problema similar más simple.
- Resuelva un problema equivalente.
- Explote la simetría.
- Considere casos extremos.
- Identifique sub-metas.
- Use un modelo conocido.

## Diseño de un plan de solución

Para diseñar un plan de solución adecuado lo primero que debe hacer es utilizar una notación adecuada y determinar una estrategia acorde al problema. Algunas estrategias que comunmente se utilizan para resolver problemas son:

- Busque un patrón de comportamiento.
- Dibuje una figura o haga un diagrama.
- Divida el problema en casos.
- Trabaje de atrás hacia adelante.
- Argumente por contradicción.
- Resuelva un problema similar más simple.
- Resuelva un problema equivalente.
- Explote la simetría.
- Considere casos extremos.
- Identifique sub-metas.
- Use un modelo conocido.
- Busque una fórmula o ecuación que le permita encontrar la solución.

## Diseño de un plan de solución

Para diseñar un plan de solución adecuado lo primero que debe hacer es utilizar una notación adecuada y determinar una estrategia acorde al problema. Algunas estrategias que comunmente se utilizan para resolver problemas son:

- Busque un patrón de comportamiento.
- Dibuje una figura o haga un diagrama.
- Divida el problema en casos.
- Trabaje de atrás hacia adelante.
- Argumente por contradicción.
- Resuelva un problema similar más simple.
- Resuelva un problema equivalente.
- Explote la simetría.
- Considere casos extremos.
- Identifique sub-metas.
- Use un modelo conocido.
- Busque una fórmula o ecuación que le permita encontrar la solución.



## Ejecución del plan

Para la ejecución del plan diseñado:

- Implemente la o las estrategias que escogió para solucionar completamente el problema o hasta que la misma acción le sugiera tomar un nuevo camino.

En cada uno de los pasos que se den durante la ejecución del plan de solución debe verificarse que éstos son correctos y que es posible justificar cada uno adecuadamente (demostrar sus afirmaciones o verificar los cálculos realizados).

## Ejecución del plan

Para la ejecución del plan diseñado:

- Implemente la o las estrategias que escogió para solucionar completamente el problema o hasta que la misma acción le sugiera tomar un nuevo camino.
- Tómese un tiempo adecuado para resolver el problema. Si no tiene éxito solicite una sugerencia o haga el problema a un lado por un tiempo, tómarse un descanso y después intentarlo de nuevo (el subconciencia ayudará a resolver el problema).

En cada uno de los pasos que se den durante la ejecución del plan de solución debe verificarse que éstos son correctos y que es posible justificar cada uno adecuadamente (demostrar sus afirmaciones o verificar los cálculos realizados).

## Ejecución del plan

Para la ejecución del plan diseñado:

- Implemente la o las estrategias que escogió para solucionar completamente el problema o hasta que la misma acción le sugiera tomar un nuevo camino.
- Tómese un tiempo adecuado para resolver el problema. Si no tiene éxito solicite una sugerencia o haga el problema a un lado por un tiempo, tómarse un descanso y después intentarlo de nuevo (el subconsciente ayudará a resolver el problema).
- No tema volver a empezar, ya que un comienzo renovado o con una nueva estrategia le pueden conducir al éxito.

En cada uno de los pasos que se den durante la ejecución del plan de solución debe verificarse que éstos son correctos y que es posible justificar cada uno adecuadamente (demostrar sus afirmaciones o verificar los cálculos realizados).

## Ejecución del plan

Para la ejecución del plan diseñado:

- Implemente la o las estrategias que escogió para solucionar completamente el problema o hasta que la misma acción le sugiera tomar un nuevo camino.
- Tómese un tiempo adecuado para resolver el problema. Si no tiene éxito solicite una sugerencia o haga el problema a un lado por un tiempo, tómarse un descanso y después intentarlo de nuevo (el subconsciente ayudará a resolver el problema).
- No tema volver a empezar, ya que un comienzo renovado o con una nueva estrategia le pueden conducir al éxito.
- Analice con cuidado cada uno de los pasos que está realizando para tener la seguridad de que está ejecutando apropiadamente su estrategia y que llegará a la solución.

En cada uno de los pasos que se den durante la ejecución del plan de solución debe verificarse que éstos son correctos y que es posible justificar cada uno adecuadamente (demostrar sus afirmaciones o verificar los cálculos realizados).

## Ejecución del plan

Para la ejecución del plan diseñado:

- Implemente la o las estrategias que escogió para solucionar completamente el problema o hasta que la misma acción le sugiera tomar un nuevo camino.
- Tómese un tiempo adecuado para resolver el problema. Si no tiene éxito solicite una sugerencia o haga el problema a un lado por un tiempo, tómarse un descanso y después intentarlo de nuevo (el subconsciente ayudará a resolver el problema).
- No tema volver a empezar, ya que un comienzo renovado o con una nueva estrategia le pueden conducir al éxito.
- Analice con cuidado cada uno de los pasos que está realizando para tener la seguridad de que está ejecutando apropiadamente su estrategia y que llegará a la solución.
- No dude o tenga miedo en hacer cambios de estrategia.

En cada uno de los pasos que se den durante la ejecución del plan de solución debe verificarse que éstos son correctos y que es posible justificar cada uno adecuadamente (demostrar sus afirmaciones o verificar los cálculos realizados).

## Ejecución del plan

Para la ejecución del plan diseñado:

- Implemente la o las estrategias que escogió para solucionar completamente el problema o hasta que la misma acción le sugiera tomar un nuevo camino.
- Tómese un tiempo adecuado para resolver el problema. Si no tiene éxito solicite una sugerencia o haga el problema a un lado por un tiempo, tómarse un descanso y después intentarlo de nuevo (el subconsciente ayudará a resolver el problema).
- No tema volver a empezar, ya que un comienzo renovado o con una nueva estrategia le pueden conducir al éxito.
- Analice con cuidado cada uno de los pasos que está realizando para tener la seguridad de que está ejecutando apropiadamente su estrategia y que llegará a la solución.
- No dude o tenga miedo en hacer cambios de estrategia.

En cada uno de los pasos que se den durante la ejecución del plan de solución debe verificarse que éstos son correctos y que es posible justificar cada uno adecuadamente (demostrar sus afirmaciones o verificar los cálculos realizados).

## Análisis retrospectivo

Es ésta la etapa final en la solución de un problema, es también esencial para la adquisición de solvencia y el desarrollo de aptitudes en la solución y creación de problemas. Para una buena ejecución de esta etapa se deben resolver preguntas como las siguientes:

- ¿Es posible verificar la solución obtenida?

## Análisis retrospectivo

Es ésta la etapa final en la solución de un problema, es también esencial para la adquisición de solvencia y el desarrollo de aptitudes en la solución y creación de problemas. Para una buena ejecución de esta etapa se deben resolver preguntas como las siguientes:

- ¿Es posible verificar la solución obtenida?
- ¿Es su solución correcta?



## Análisis retrospectivo

Es ésta la etapa final en la solución de un problema, es también esencial para la adquisición de solvencia y el desarrollo de aptitudes en la solución y creación de problemas. Para una buena ejecución de esta etapa se deben resolver preguntas como las siguientes:

- ¿Es posible verificar la solución obtenida?
- ¿Es su solución correcta?
- ¿Su solución satisface lo establecido en el problema?

## Análisis retrospectivo

Es ésta la etapa final en la solución de un problema, es también esencial para la adquisición de solvencia y el desarrollo de aptitudes en la solución y creación de problemas. Para una buena ejecución de esta etapa se deben resolver preguntas como las siguientes:

- ¿Es posible verificar la solución obtenida?
- ¿Es su solución correcta?
- ¿Su solución satisface lo establecido en el problema?
- ¿Puedo resolver el problema de otra manera?

## Análisis retrospectivo

Es ésta la etapa final en la solución de un problema, es también esencial para la adquisición de solvencia y el desarrollo de aptitudes en la solución y creación de problemas. Para una buena ejecución de esta etapa se deben resolver preguntas como las siguientes:

- ¿Es posible verificar la solución obtenida?
- ¿Es su solución correcta?
- ¿Su solución satisface lo establecido en el problema?
- ¿Puedo resolver el problema de otra manera?
- ¿Advierte una solución más sencilla o cómo simplificar la solución implementada?

## Análisis retrospectivo

Es ésta la etapa final en la solución de un problema, es también esencial para la adquisición de solvencia y el desarrollo de aptitudes en la solución y creación de problemas. Para una buena ejecución de esta etapa se deben resolver preguntas como las siguientes:

- ¿Es posible verificar la solución obtenida?
- ¿Es su solución correcta?
- ¿Su solución satisface lo establecido en el problema?
- ¿Puedo resolver el problema de otra manera?
- ¿Advierte una solución más sencilla o cómo simplificar la solución implementada?
- ¿Puede ver cómo extender su solución a un caso general?

## Análisis retrospectivo

Es ésta la etapa final en la solución de un problema, es también esencial para la adquisición de solvencia y el desarrollo de aptitudes en la solución y creación de problemas. Para una buena ejecución de esta etapa se deben resolver preguntas como las siguientes:

- ¿Es posible verificar la solución obtenida?
- ¿Es su solución correcta?
- ¿Su solución satisface lo establecido en el problema?
- ¿Puedo resolver el problema de otra manera?
- ¿Advierte una solución más sencilla o cómo simplificar la solución implementada?
- ¿Puede ver cómo extender su solución a un caso general?
- ¿Puedo utilizar los resultados obtenidos, o el método de solución, para resolver otro problema?

## Análisis retrospectivo

Es ésta la etapa final en la solución de un problema, es también esencial para la adquisición de solvencia y el desarrollo de aptitudes en la solución y creación de problemas. Para una buena ejecución de esta etapa se deben resolver preguntas como las siguientes:

- ¿Es posible verificar la solución obtenida?
- ¿Es su solución correcta?
- ¿Su solución satisface lo establecido en el problema?
- ¿Puedo resolver el problema de otra manera?
- ¿Advierte una solución más sencilla o cómo simplificar la solución implementada?
- ¿Puede ver cómo extender su solución a un caso general?
- ¿Puedo utilizar los resultados obtenidos, o el método de solución, para resolver otro problema?
- ¿Puedo, a partir del problema y su solución, plantear nuevos problemas?

## Análisis retrospectivo

Es ésta la etapa final en la solución de un problema, es también esencial para la adquisición de solvencia y el desarrollo de aptitudes en la solución y creación de problemas. Para una buena ejecución de esta etapa se deben resolver preguntas como las siguientes:

- ¿Es posible verificar la solución obtenida?
- ¿Es su solución correcta?
- ¿Su solución satisface lo establecido en el problema?
- ¿Puedo resolver el problema de otra manera?
- ¿Advierte una solución más sencilla o cómo simplificar la solución implementada?
- ¿Puede ver cómo extender su solución a un caso general?
- ¿Puedo utilizar los resultados obtenidos, o el método de solución, para resolver otro problema?
- ¿Puedo, a partir del problema y su solución, plantear nuevos problemas?
- Siempre mire hacia atrás y trate de establecer con precisión cuál fue el paso clave en la solución.

## Análisis retrospectivo

Es ésta la etapa final en la solución de un problema, es también esencial para la adquisición de solvencia y el desarrollo de aptitudes en la solución y creación de problemas. Para una buena ejecución de esta etapa se deben resolver preguntas como las siguientes:

- ¿Es posible verificar la solución obtenida?
- ¿Es su solución correcta?
- ¿Su solución satisface lo establecido en el problema?
- ¿Puedo resolver el problema de otra manera?
- ¿Advierte una solución más sencilla o cómo simplificar la solución implementada?
- ¿Puede ver cómo extender su solución a un caso general?
- ¿Puedo utilizar los resultados obtenidos, o el método de solución, para resolver otro problema?
- ¿Puedo, a partir del problema y su solución, plantear nuevos problemas?
- Siempre mire hacia atrás y trate de establecer con precisión cuál fue el paso clave en la solución.



## Factores relevantes para la solución de problemas

Alan Schoenfeld ha sido uno de los que más ha aportado a responder a la pregunta: ¿cómo empoderarse las estrategias planteadas por Polya sin ser un experto en matemáticas?

En sus trabajos identifica cuatro factores relevantes para la solución de problemas:

- **Recursos cognitivos:** Corresponden a nuestros conocimientos matemáticos generales, tanto de procesos (*algorítmicos*) como de conceptos. Es el factor indispensable para la solución de problemas en matemáticas.

## Factores relevantes para la solución de problemas

Alan Schoenfeld ha sido uno de los que más ha aportado a responder a la pregunta: ¿cómo empoderarse las estrategias planteadas por Polya sin ser un experto en matemáticas?

En sus trabajos identifica cuatro factores relevantes para la solución de problemas:

- **Recursos cognitivos:** Corresponden a nuestros conocimientos matemáticos generales, tanto de procesos (*algorítmicos*) como de conceptos. Es el factor indispensable para la solución de problemas en matemáticas.
- **Heurística:** Conjunto de estrategias y técnicas para la solución de problemas que manipulamos y sabemos aplicar. Es una destreza que se *entrena* y resulta muy efectiva en problemas con dominios bien definidos (como los de *rutina*). Sin embargo, puede fallar al enfrentarse a problemas *no-rutinarios* o verdaderos problemas en matemáticas.

## Factores relevantes para la solución de problemas

Alan Schoenfeld ha sido uno de los que más ha aportado a responder a la pregunta: ¿cómo empoderarse las estrategias planteadas por Polya sin ser un experto en matemáticas?

En sus trabajos identifica cuatro factores relevantes para la solución de problemas:

- **Recursos cognitivos:** Corresponden a nuestros conocimientos matemáticos generales, tanto de procesos (*algorítmicos*) como de conceptos. Es el factor indispensable para la solución de problemas en matemáticas.
- **Heurística:** Conjunto de estrategias y técnicas para la solución de problemas que manipulamos y sabemos aplicar. Es una destreza que se *entrena* y resulta muy efectiva en problemas con dominios bien definidos (como los de *rutina*). Sin embargo, puede fallar al enfrentarse a problemas *no-rutinarios* o verdaderos problemas en matemáticas.

## Factores relevantes para la solución de problemas

- **Control o metacognición:** Es la destreza de utilizar lo que sabemos para lograr un objetivo. En este sentido actúa como *una voz interior* que nos alerta acerca si el camino elegido (entre los múltiples posibles) fue el correcto, y así continuar y perservar hasta tener éxito, o por el contrario detenernos y desistir para elegir un nuevo objetivo.

## Factores relevantes para la solución de problemas

- **Control o metacognición:** Es la destreza de utilizar lo que sabemos para lograr un objetivo. En este sentido actúa como *una voz interior* que nos alerta acerca si el camino elegido (entre los múltiples posibles) fue el correcto, y así continuar y perservar hasta tener éxito, o por el contrario detenernos y desistir para elegir un nuevo objetivo.
- **Creencias:** opiniones y posiciones acerca de la solución de problemas que pueden afectarnos positiva o negativamente a la hora de encarar una situación problemática. Las creencias clásicas son:

## Factores relevantes para la solución de problemas

- **Control o metacognición:** Es la destreza de utilizar lo que sabemos para lograr un objetivo. En este sentido actúa como *una voz interior* que nos alerta acerca si el camino elegido (entre los múltiples posibles) fue el correcto, y así continuar y perservar hasta tener éxito, o por el contrario detenernos y desistir para elegir un nuevo objetivo.
- **Creencias:** opiniones y posiciones acerca de la solución de problemas que pueden afectarnos positiva o negativamente a la hora de encarar una situación problemática. Las creencias clásicas son:
  - Todo problema se resuelve por una fórmula.

## Factores relevantes para la solución de problemas

- **Control o metacognición:** Es la destreza de utilizar lo que sabemos para lograr un objetivo. En este sentido actúa como *una voz interior* que nos alerta acerca si el camino elegido (entre los múltiples posibles) fue el correcto, y así continuar y perservar hasta tener éxito, o por el contrario detenernos y desistir para elegir un nuevo objetivo.
- **Creencias:** opiniones y posiciones acerca de la solución de problemas que pueden afectarnos positiva o negativamente a la hora de encarar una situación problemática. Las creencias clásicas son:
  - Todo problema se resuelve por una fórmula.
  - Lo importante es el resultado y no el procedimiento.

## Factores relevantes para la solución de problemas

- **Control o metacognición:** Es la destreza de utilizar lo que sabemos para lograr un objetivo. En este sentido actúa como *una voz interior* que nos alerta acerca si el camino elegido (entre los múltiples posibles) fue el correcto, y así continuar y perservar hasta tener éxito, o por el contrario detenernos y desistir para elegir un nuevo objetivo.
- **Creencias:** opiniones y posiciones acerca de la solución de problemas que pueden afectarnos positiva o negativamente a la hora de encarar una situación problemática. Las creencias clásicas son:
  - Todo problema se resuelve por una fórmula.
  - Lo importante es el resultado y no el procedimiento.
  - La respuesta del libro no puede estar equivocada.



## Factores relevantes para la solución de problemas

- **Control o metacognición:** Es la destreza de utilizar lo que sabemos para lograr un objetivo. En este sentido actúa como *una voz interior* que nos alerta acerca si el camino elegido (entre los múltiples posibles) fue el correcto, y así continuar y perservar hasta tener éxito, o por el contrario detenernos y desistir para elegir un nuevo objetivo.
- **Creencias:** opiniones y posiciones acerca de la solución de problemas que pueden afectarnos positiva o negativamente a la hora de encarar una situación problemática. Las creencias clásicas son:
  - Todo problema se resuelve por una fórmula.
  - Lo importante es el resultado y no el procedimiento.
  - La respuesta del libro no puede estar equivocada.

**Recomendación final:** La experiencia en solución de problemas es valiosísima, *trabaje con montones de ellos y trate de resolver la mayor cantidad posible*. Es recomendable plantearse problemas propios.

## Factores relevantes para la solución de problemas

- **Control o metacognición:** Es la destreza de utilizar lo que sabemos para lograr un objetivo. En este sentido actúa como *una voz interior* que nos alerta acerca si el camino elegido (entre los múltiples posibles) fue el correcto, y así continuar y perservar hasta tener éxito, o por el contrario detenernos y desistir para elegir un nuevo objetivo.
- **Creencias:** opiniones y posiciones acerca de la solución de problemas que pueden afectarnos positiva o negativamente a la hora de encarar una situación problemática. Las creencias clásicas son:
  - Todo problema se resuelve por una fórmula.
  - Lo importante es el resultado y no el procedimiento.
  - La respuesta del libro no puede estar equivocada.

**Recomendación final:** La experiencia en solución de problemas es valiosísima, *trabaje con montones de ellos y trate de resolver la mayor cantidad posible*. Es recomendable plantearse problemas propios.