

Estrategia de cuatro pasos de Polya

Universidad de Santiago de Chile

Fundamentos de Computación 2021-1

Profesor: Diego Caro (diego.caro.a@usach.cl)

Ayudante: Clemente Aguilar (clemente.aguilar@usach.cl)

En este documento aprenderemos sobre la estrategia de George Polya para resolver problemas.

Nota: Este documento es una adaptación del documento "Problem Solving" escrito por el profesor Timothy Peil de la Universidad Estatal de Minnesota. El documento original está disponible [aquí](#).

En 1945 el matemático George Polya publicó el libro "Cómo plantear y resolver problemas" (How to Solve It), que en corto tiempo se convirtió en éxito de ventas, traduciéndose a 17 idiomas. En este libro, Polya identifica cuatro principios básicos para resolver problemas. Estos principios son los que usaremos el resto del semestre para resolver problemas. Una de las principales razones por las que la gente tiene dificultades para resolver problemas es que no hay una única estrategia que funcione todo el tiempo, cada problema es diferente. Además, la resolución de problemas requiere un conocimiento práctico sobre la situación específica que se desea resolver. Si no se entiende bien el problema o la situación subyacente, se pueden cometer errores o suposiciones incorrectas. Uno de nuestros principales objetivos para este semestre es convertirnos en mejores solucionadoras/es de problemas que se pueden resolver usando algoritmos. Para comenzar esta tarea, discutimos un marco de trabajo para pensar en la resolución de problemas: el enfoque de cuatro pasos de George Polya para la resolución de problemas.

Estrategia de cuatro pasos de Polya

1. Preparación: Comprender el problema.

- Aprender los conceptos matemáticos y lógicos subyacentes.
- Considerar la terminología y la notación utilizadas en el problema:
 1. ¿Qué tipo de problema es?
 2. ¿Qué se está preguntando?
 3. ¿Qué significan los términos?
 4. ¿Hay suficiente información o se necesita más información?
 5. ¿Qué se sabe o no sabe?
- Reformula el problema con tus propias palabras.
- Escribe ejemplos concretos de las condiciones que se dan en el problema.

2. Tiempo de pensar: Idear un plan.

- Debes empezar en algún lugar, así que intenta algo. ¿Cómo vas a comenzar la resolución del problema?
- Posibles estrategias:
 1. Haz un dibujo.
 2. Usa una variable y elige nombres útiles para las variables o incógnitas.

3. Sé sistemática/o.
4. Resuelve una versión más simple del problema.
5. Prueba y error. Adivina y comprueba (adivinar está bien en esta etapa).
6. Busca un patrón o patrones.
7. Haz una lista.

3. **Perspectiva:** Ejecutar el plan.

- Una vez que tengas una idea para un nuevo enfoque, escríbela inmediatamente. Cuando tengas tiempo, pruébalo y mira si te lleva a una solución.
- Si el plan no parece funcionar, entonces comienza de nuevo y prueba otro enfoque. **A menudo el primer enfoque no funciona.** No te preocupes, sólo porque **un** enfoque no funcione, no significa que lo hayas hecho mal. En realidad has logrado algo, saber que un camino no funciona es parte del proceso de eliminación.
- Una vez que has pensado en un problema o has vuelto a él suficientes veces, a menudo tendrás un destello de perspicacia: una nueva idea para probar o una nueva perspectiva sobre cómo enfocar la solución del problema. **La clave es seguir intentándolo hasta que algo funcione.**

4. **Verificación:** Mirar hacia atrás.

- Una vez que tengas una solución potencial, comprueba si funciona.
 1. ¿Respondió a la pregunta?
 2. ¿Es razonable el resultado?
 3. Comprueba que se cumplen todas las condiciones relacionadas con el problema.
 4. Comprueba los cálculos que se han realizado para encontrar la solución.
- Si descubres que tu solución no funciona, puede que sólo sea un simple error.
- Intenta arreglar o modificar tu intento de solución antes de desecharla. Recuerde lo que intentaste, es probable que al menos parte de ello termine siendo útil.
- ¿Hay otra forma de hacer el problema que pueda ser más sencilla? (Intenta ser paciente y flexible, por lo general no hay una sola manera correcta).
- ¿Puede generalizarse el problema o el método de tal forma que sea útil para futuros problemas?

Recuerda, ¡La resolución de problemas es tanto un arte como ciencia!

Recuerda algunas estrategias entregadas anteriormente:

1. Haz dibujos o diagramas.
2. Usa variables y asígnale nombres útiles.
3. Sé sistemática/o.
4. Resuelve una versión más simple del problema.
5. Adivina y comprueba. Ensayo y error (adivinar está bien).
6. Busca un patrón o patrones.
7. Haz una lista.

Principios matemáticos para la resolución de problemas

Ten en cuenta estos principios al momento de resolver problemas.

1. **El principio de siempre:** A diferencia de muchas otras materias, cuando decimos que una afirmación matemática es verdadera, queremos decir que es verdadera el cien por ciento de las veces. No estamos tratando con la incertidumbre de las afirmaciones que son "generalmente verdaderas" o "a veces verdaderas".

2. **El principio del contra-ejemplo:** Puesto que una afirmación matemática es verdadera sólo cuando es verdadera el 100% de las veces, podemos probar que es falsa encontrando un solo ejemplo donde no lo es. Por supuesto, cuando decimos que una afirmación matemática es falsa, no significa que nunca sea verdadera, sino que no siempre lo es. Puede ser cierto algunas veces.
3. **El principio del orden:** En matemáticas, el orden suele importar. En un proceso matemático de varios pasos, si llevamos a cabo los pasos en un orden diferente, a menudo obtenemos un resultado diferente. Por ejemplo, ponerse primero los calcetines y luego los zapatos es muy diferente a ponerse primero los zapatos y luego los calcetines.
4. **El principio de los detalles:** En matemáticas, los detalles importan. Dos términos o símbolos que parecen y suenan similares pueden tener significados diferentes. Por ejemplo, en español, usamos el término igual y equivalente indistintamente, pero en matemáticas, estos términos no significan lo mismo. Por esta razón, es esencial aprender y recordar el significado preciso de los términos matemáticos.
5. **El principio de las analogías:** A menudo la terminología formal utilizada en matemáticas se ha extraído de palabras y conceptos utilizados en la vida cotidiana. Esto no es una coincidencia. Asociar un concepto matemático con su contraparte en el mundo real puede ayudar a recordar tanto los significados formales (precisos) como intuitivos de un concepto matemático.
6. **El principio de los tres caminos:** Cuando se aborda un concepto matemático, a menudo es útil utilizar enfoques tricomplementarios:
 - **Verbal:** hacer analogías, poner el problema en sus propias palabras, comparar la situación con cosas que pude haber visto en otras áreas de las matemáticas.
 - **Gráfico:** dibujar un gráfico o un diagrama.
 - **Ejemplos:** utilizar ejemplos específicos para ilustrar la situación.

Combinando uno o más de estos enfoques, a menudo se puede tener una mejor idea de cómo pensar y cómo resolver un problema determinado.