GÓMEZ
PROJECT AND TRAINING

Estimaciones de Fermi: Lógica y cifras en un mundo de incertidumbre

El siguiente artículo se enfoca en la **estimación de Fermi**, una técnica para llegar a una respuesta aproximada a una pregunta compleja utilizando suposiciones lógicas y datos disponibles.

El Arte de Estimar como Enrico Fermi

Enrico Fermi, un físico italiano de renombre y Premio Nobel, fue un maestro en el arte de la estimación y era conocido por su extraordinaria habilidad para realizar estimaciones razonablemente cercanas a la realidad.

Era famoso por su habilidad para resolver problemas complejos y aparentemente imposibles con pocos o ningún dato. Su enfoque y talento, que hoy conocemos como la **estimación de Fermi**, no consistía en adivinar, sino en descomponer un problema complejo en pequeñas preguntas más manejables, utilizando información que ya conocemos o que podemos asumir razonablemente para llegar a un orden de magnitud válido.

¿Qué es la Estimación de Fermi?

La estimación de Fermi no busca una respuesta perfectamente exacta, sino un valor aproximado, un orden de magnitud. Es una herramienta poderosa para desarrollar el pensamiento crítico y la resolución de problemas. En lugar de quedarnos paralizados por la falta de datos, esta técnica nos anima a ser creativos y a hacer suposiciones lógicas para llegar a una respuesta plausible.

Características de una buena pregunta de Fermi

Una buena pregunta de Fermi cumple con las siguientes características:

- **Clara y cuantificable:** El objetivo de la pregunta debe ser claro y el resultado debe ser una cantidad numérica.
- **No imposible:** Las preguntas no deben ser completamente incognoscibles o impredecibles. Preguntas como "¿Quién ganará la Copa del Mundo en 2030?" o "¿Subirá o bajará la bolsa de valores mañana?" son ejemplos de preguntas que no se pueden resolver con esta técnica, ya que dependen de factores impredecibles.
- **Ejemplo:** Un buen ejemplo de una pregunta de Fermi sería: "¿Cuántos litros de agua se necesitan para llenar una piscina?"

andres.gomez@gomezpt.com
www.gomezpt.com

¿Cómo se resuelve un problema de Fermi?

Para resolver un problema utilizando la técnica de Fermi, se sigue este proceso paso a paso:

1. **Definir el problema:** Se identifica la pregunta clave que se quiere resolver.
2. **Descomponer el problema:** Escribir los términos clave y las preguntas más pequeñas que se necesita responder para abordar el problema principal.
3. **Hacer suposiciones y recopilar datos:** Anotar las suposiciones que se harán y buscar datos concretos para resolver las preguntas más pequeñas.
4. **Realizar los cálculos:** Usar las suposiciones y datos para hacer los cálculos y obtener un resultado.
5. **Formular una conclusión:** Generar una respuesta puntual y aproximada al problema original.

Un ejemplo práctico: Mensajes de WhatsApp en Colombia

Usemos este método para estimar cuántos mensajes de WhatsApp se envían al día en Colombia en 2025.

1. Definición del problema: Estimar la cantidad de mensajes de WhatsApp enviados al día en Colombia en 2025.

2. Descomposición del problema: Para resolver esto, necesitamos estimar los siguientes valores:

- ¿Cuántos colombianos tienen acceso a internet?
- ¿Cuántos de ellos tienen un celular?
- ¿Cuánto tiempo pasan en promedio en WhatsApp al día?
- ¿Cuántos mensajes escribe una persona por minuto?

3. Suposiciones y datos:

- **Población de Colombia (2025):** 53.11 millones.
- **Acceso a internet (diciembre 2024):** 39.51 millones.
- **Cantidad de celulares en Colombia:** 78.3 millones (algunas personas tienen más de uno).
- **Uso promedio de WhatsApp:** 20 minutos al día por persona.
- **Velocidad de escritura:** 1 mensaje por minuto en promedio.

4. Realización de los cálculos:

- **Estimar el número de celulares con acceso a internet:**

  53.11M (poblacio´n)39.51M (con internet)
  ×78.3M (celulares)=58.25M (celulares con internet)

- **Estimar los mensajes de WhatsApp al día:**

  58.25M (celulares con internet)×20 (minutos)×1 (mensaje por minuto)=1,165M (me nsajes)

5. Conclusión: Con base en estas suposiciones, se envían alrededor de **1.165 millones de mensajes de WhatsApp al día en Colombia**. Es importante recordar que este es un valor estimado, no una cifra exacta.

Exactitud vs. Precisión en la estimación

Al hablar de estimaciones, es fundamental entender la diferencia entre **precisión** y **exactitud**.

- **Precisión:** Se refiere a la consistencia o repetibilidad de una medición. Si se lanzan dardos a una diana y todos caen cerca unos de otros, se es preciso, aunque estén lejos del centro.
- **Exactitud:** Se refiere a qué tan cerca está una medición de su valor verdadero. Si los dardos caen en el centro de la diana, se es exacto.

En el contexto de la estimación de Fermi, la **exactitud** es más importante que la precisión. Buscamos un valor que esté en el "rango correcto", un resultado que nos dé una idea verdadera de la magnitud, aunque no sea el número exacto. La **estimación de Fermi es una herramienta para la exactitud, no para la precisión**. Los resultados son útiles porque nos permiten tomar decisiones o entender el orden de magnitud de un problema, sin la necesidad de tener todos los datos exactos.

Pros y contras de la técnica Fermi

Ventajas

- Permite obtener respuestas rápidas en contextos de incertidumbre.
- Fomenta el pensamiento crítico y estructurado.
- Sirve como herramienta pedagógica y de creatividad.

Limitaciones

- Depende de la calidad de las suposiciones.
- No sustituye un análisis con datos duros.
- Puede ser engañoso si se confunde aproximación con certeza.

Reflexión final

La técnica de Fermi no busca la respuesta exacta, sino una estimación razonable que nos ubique en el orden de magnitud correcto para avanzar en nuestros proyectos.

En un mundo donde muchas decisiones deben tomarse sin información completa, este enfoque es una herramienta valiosa para proyectar, analizar y razonar con lógica y con la cual se pueden resolver problemas aparentemente imposibles.

andres.gomez@gomezpt.com
www.gomezpt.com