

PENSAMIENTO ESTADÍSTICO

El pensamiento estadístico un día será tan necesario para la convivencia eficiente como la capacidad de leer y escribir.

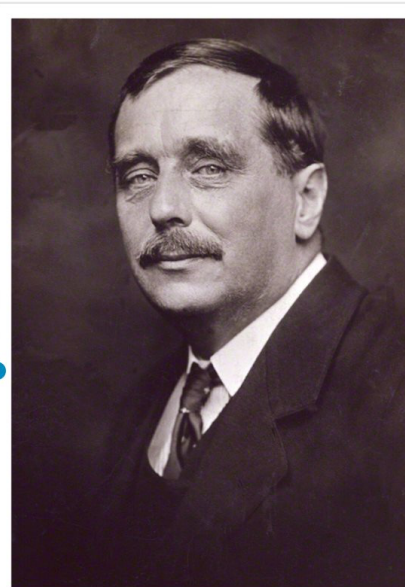
H.G. Wells

1886-1946



Escritor, novelista, visionario:

Uno de los considerados "padre de la ciencia ficción"
Autor de "La guerra de los mundos" (1898)
Premio Nobel de Literatura.



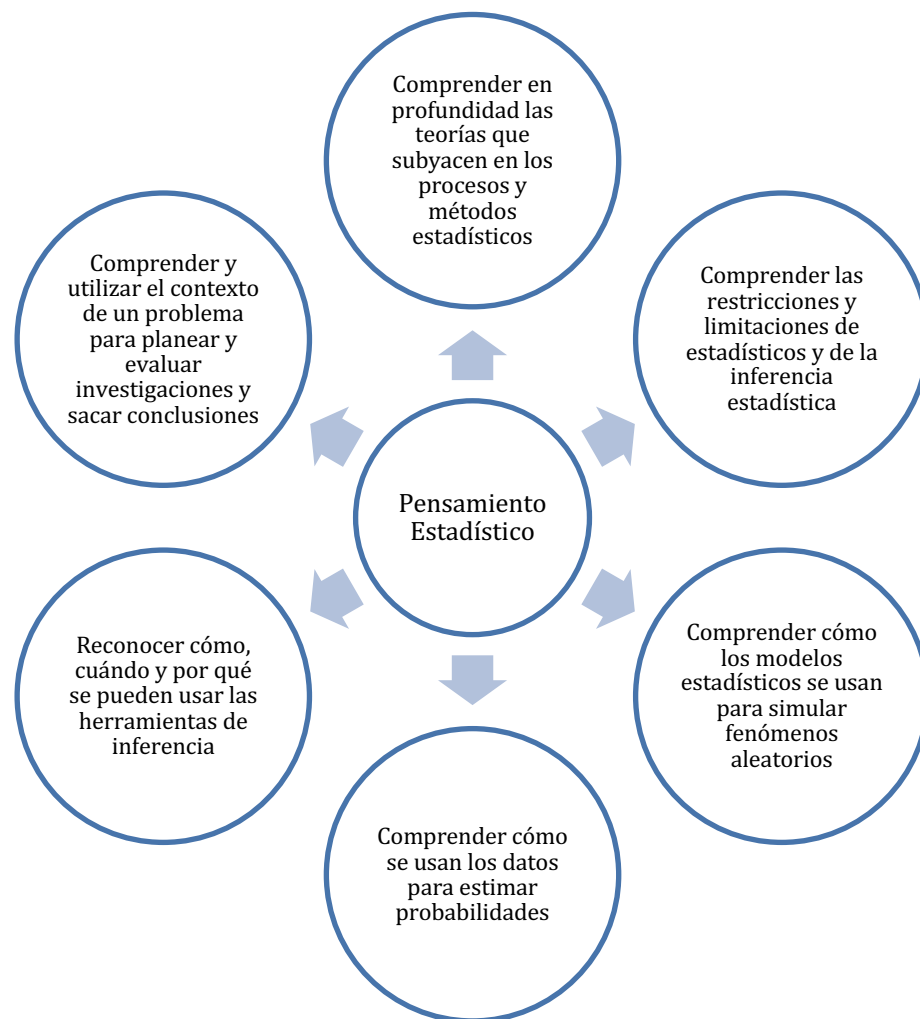
<https://share.google/images/6f1uOqlu1Q7Y6MFsZ>

En los últimos años, tres conceptos clave han adquirido gran relevancia en el campo de la didáctica de la estadística: statistical literacy, statistical reasoning y statistical thinking. Esta jerarquía cognitiva, propuesta inicialmente por Garfield (2002), se ha consolidado como un marco fundamental para comprender cómo se desarrollan habilidades estadísticas.

Cada uno de estos niveles representa una forma progresiva de relacionarse con los datos:

- Statistical literacy (alfabetización estadística): se refiere a la capacidad básica de leer, interpretar y comunicar información cuantitativa. Incluye competencias como entender gráficos, reconocer medidas de tendencia central y detectar posibles sesgos o errores en la presentación de datos.

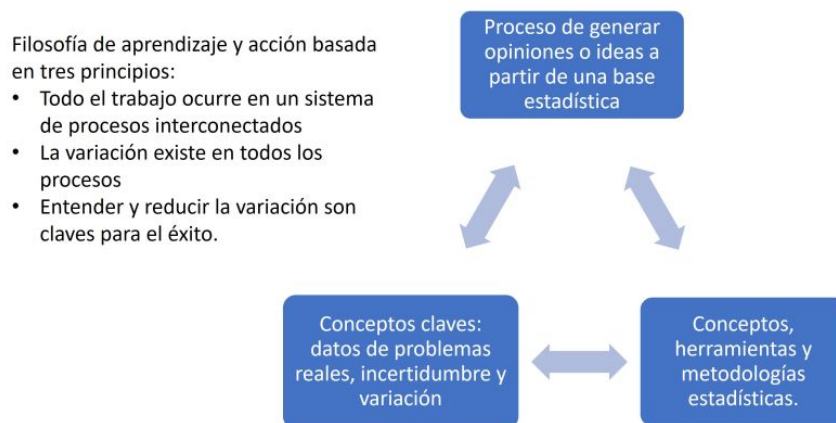
- Statistical reasoning (razonamiento estadístico): implica una comprensión más profunda que permite realizar inferencias, interpretar resultados en contextos reales y aplicar conceptos como variabilidad, probabilidad y distribución para justificar decisiones basadas en datos.
- Statistical thinking (pensamiento estadístico): es el nivel más complejo y abarca una visión estructurada de los datos y los procesos que los generan. Consiste en entender que los datos provienen de sistemas con múltiples fuentes de variabilidad, y que es necesario analizar e interpretar críticamente esa información dentro de un contexto para tomar decisiones fundamentadas. El pensamiento estadístico reconoce que los datos no tienen sentido por sí mismos, sino que requieren un enfoque analítico consciente del contexto, los métodos y los objetivos del análisis. Las características del pensamiento estadístico se muestran a continuación:





Tres principios esenciales sustentan esta filosofía, según la publicación “Statistical Thinking” de la American Society for Quality Control (ASQC) (1996):

1. Todo trabajo ocurre en un sistema de procesos interconectados. Cada actividad implica entradas, procesos y salidas que deben integrarse y complementarse mutuamente.
2. Existe variación en todos los procesos. Reconocer esta variabilidad permite abordarla eficazmente para mejorar los resultados.
3. Entender y reducir la variación es clave para el éxito. Procesos estables y consistentes conducen a resultados confiables y eficientes.



<https://share.google/images/zRLTLpZxyPnZnqaBh>

De acuerdo con esta filosofía se plantea primero que el pensamiento estadístico es una filosofía, o sea es una forma de pensar, o un proceso de pensamiento, en lugar de cálculos que a algunos confunden. Esta es la diferencia clave entre el pensamiento y las técnicas estadísticas, y cuya integración se ilustra en la siguiente figura:



<https://www.revistaespacios.com/a04v25n03/imagenes/figura1.jpg>

El pensamiento estadístico no se limita a manejar técnicas o fórmulas; implica una comprensión profunda de cómo los datos reflejan la realidad y cómo deben analizarse para tomar decisiones fundamentadas. Los cinco componentes clave que lo sustentan son:

1. Reconocimiento de la necesidad de datos

El punto de partida del pensamiento estadístico es entender que muchos fenómenos del mundo real solo pueden analizarse adecuadamente mediante datos bien recolectados. Confiar únicamente en experiencias personales o anécdotas puede llevar a juicios erróneos. Por ello, es fundamental promover una cultura basada en la evidencia cuantitativa.

Ejemplo:

Estás explorando la posibilidad de exportar café colombiano a Canadá. ¿Qué tipo de datos necesitas para tomar una decisión fundamentada? ¿Por qué no sería suficiente basarte en tu intuición o experiencia personal?

Evalúas:

- Capacidad para identificar qué datos son necesarios en un análisis de mercado.
- Rechazo de la evidencia anecdótica como base para decisiones estratégicas.

Propuesta de respuesta esperada:

"Necesito datos sobre consumo per cápita de café en Canadá, precios promedio, demanda por origen, aranceles y comportamiento de los competidores. No puedo basarme solo en que 'algunos canadienses que conozco toman café'".

2. Transnumeración

Este término, acuñado por Wild y Pfannkuch (1999), se refiere a la habilidad de cambiar entre diferentes formas de representar los datos (como tablas, gráficos, categorías) para generar nuevas comprensiones. Este proceso dinámico permite que, al modificar la representación, emerjan patrones o aspectos que antes no eran evidentes. Pensar estadísticamente implica preguntarse constantemente: ¿existe otra forma de ver estos datos que me ayude a entender mejor el problema?

Ejemplo:

Recibiste un informe de exportaciones mensuales de productos agrícolas a la Unión Europea en formato de tabla. Convierte esa información en al menos dos representaciones visuales (gráfico de líneas, barras, pastel, etc.) y analiza qué información se vuelve más visible en cada caso.

Evalúas:

- Capacidad para transformar datos en distintas representaciones.
- Análisis de cómo cambia la interpretación según la visualización.

Propuesta de reflexión:

El gráfico de líneas permite ver la tendencia a lo largo del año. En cambio, el gráfico de barras muestra mejor el volumen por país destino. El pastel es útil para ver la participación porcentual de cada producto.

3. Percepción de la variación

Comprender que los datos no son uniformes, sino que presentan variaciones, es esencial. Esta variabilidad puede ser explicada (por ejemplo, por el contexto) o no explicada (incertidumbre inherente). Sin esta comprensión, las personas tienden a generalizar erróneamente a partir de datos limitados, asumiendo certezas donde solo hay probabilidades.

Ejemplo:

Tienes registros mensuales del tipo de cambio COP/USD durante 12 meses. El promedio es de 4.000 COP/USD. Un colega quiere usar este valor para proyectar precios de importación para el próximo trimestre. ¿Es una decisión adecuada? Justifica tu respuesta.

Datos simulados (COP/USD):

3900, 3920, 3950, 3980, 4020, 4050, 4200, 4300, 3900, 4100, 4000, 3950

Evalúas:

- Comprensión de que el promedio no basta si hay alta variación.
- Habilidad para analizar riesgos en decisiones basadas en promedios.

Propuesta de respuesta esperada:

El tipo de cambio varía mucho. El promedio de 4.000 no refleja que en algunos meses llegó a 4.300. Usarlo sin considerar la desviación puede hacer que subestimemos costos de importación.

4. Razonamiento con modelos estadísticos

Los modelos (como gráficos, tablas, promedios o medianas) permiten representar la realidad de manera simplificada. Pensar estadísticamente implica entender que un modelo no es la realidad en sí, pero ayuda a interpretarla. En el contexto escolar, enseñar a los estudiantes a razonar usando estos modelos es fundamental para que logren dar sentido a los datos.

Ejemplo:

Una empresa quiere lanzar un nuevo producto en Brasil. Tiene datos de ventas en mercados similares. Usa medidas de tendencia central y dispersión para predecir el comportamiento esperado y explica qué modelo usarías (media, mediana, regresión, etc.) y por qué.

Evalúas:

- Aplicación de modelos adecuados al problema comercial.
- Interpretación de resultados y su uso para decisiones empresariales.

Propuesta de reflexión:

Usaría la mediana para evitar que los valores extremos distorsionen la expectativa.

También aplicaría un modelo de regresión para correlacionar ventas con variables como precio y promoción.

5. Integración entre estadística y contexto

La estadística no puede analizarse de forma aislada. Es crucial vincular los resultados del análisis con el conocimiento del contexto en el que se originaron los datos. Esta conexión entre lo cuantitativo y lo contextual permite comprender más profundamente los fenómenos y desarrollar un pensamiento estadístico más avanzado y significativo.

Ejemplo:

Analiza los siguientes datos de exportación de frutas a EE. UU. y redacta una propuesta para aumentar las ventas, considerando la estacionalidad, competencia y contexto económico.

Datos simulados:

Ventas trimestrales, precios promedio, competidores principales, tipo de cambio, tratados comerciales.

Evalúas:

- Capacidad de interpretar resultados cuantitativos y vincularlos con aspectos reales del entorno económico.
- Toma de decisiones informadas con perspectiva global.

Ejemplo de propuesta:

Las ventas bajan en invierno por baja producción local. Propongo intensificar envíos entre enero y marzo, aprovechando que EE. UU. importa más en esa época. Además, ajustar precios por tipo de cambio favorable.



Estos cinco elementos forman la base del pensamiento estadístico. Su enseñanza es vital para preparar a los estudiantes no solo para resolver ejercicios matemáticos, sino para enfrentar y comprender críticamente los desafíos del mundo real.

Referencia:

López Lozada, Lorena. (2004). *Pensamiento estadístico: directivos con nuevas tecnologías de información y comunicación*. Revista Espacios. Recuperado de:

<https://www.revistaespacios.com/a04v25n03/04250321.html>

Estrella, Soledad. (2014). *La enseñanza y aprendizaje de la probabilidad y la estadística: Un imperativo moral: La enseñanza de la estadística no puede dejarse al azar*. Researchgate. Disponible en:

<https://www.researchgate.net/publication/333893487>

Garfield, J. (2017). *The challenge of developing statistical reasoning*. Journal of Statistics Education.

Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/10691898.2002.11910676>

Nielsen, P.; Plovsing, J. (1997). *Concepts Used in Statistical Business Registers in View of Globalisation and the Information Society*. International Statistical Review. Recuperado de: <https://doi.org/10.2307/1403376>