



Inferencia **Estadística**

Sesión 1

El Método Científico y la Estadística

El método científico es el proceso sistemático y racional que permite obtener conocimiento válido y confiable sobre el mundo. En ciencia de datos, este método es esencial para diseñar experimentos, formular hipótesis y validar resultados.

La estadística juega un papel crucial en la interpretación de datos y la toma de decisiones basada en evidencia. Sin embargo, la ciencia no opera en aislamiento; su desarrollo está influenciado por factores filosóficos y sociales que determinan qué conocimientos se consideran válidos y cómo se difunden en la sociedad.



Filosofía y Sociología de la Ciencia

Filosofía de la Ciencia

La filosofía de la ciencia estudia los fundamentos, métodos e implicaciones del conocimiento científico. Examina qué distingue el conocimiento científico de otras formas de conocimiento, cómo se valida una teoría y qué papel juega la falsabilidad en la construcción del conocimiento científico.

Corrientes Filosóficas

Diferentes corrientes han influido en la evolución del pensamiento científico, desde el positivismo lógico, que enfatiza la observación y la verificación empírica, hasta el falsacionismo de Karl Popper, que sostiene que una teoría científica debe poder ser refutada para considerarse válida.

Sociología de la Ciencia

Analiza cómo los factores sociales, económicos y políticos influyen en la producción y aceptación del conocimiento científico. Estudia el papel de las comunidades científicas, el impacto del financiamiento y la construcción social del conocimiento, como lo describió Thomas Kuhn.

¿Qué es el Método Científico?

1 Planteamiento del Problema

El primer paso consiste en identificar una pregunta o problema a investigar. Esta fase requiere observación cuidadosa y análisis del contexto para formular preguntas relevantes que guiarán todo el proceso de investigación científica.

3 Experimentación

Se diseñan y realizan pruebas para recopilar datos y evaluar la hipótesis. Esta fase implica controlar variables, establecer grupos de control y experimental, y recolectar información de manera sistemática y objetiva.

2 Formulación de Hipótesis

Se propone una posible explicación basada en conocimientos previos. La hipótesis debe ser clara, específica y comprobable mediante experimentación, estableciendo una relación entre variables que pueda ser verificada.

4 Análisis y Conclusión

Se interpretan los resultados mediante herramientas estadísticas o modelos científicos para determinar si la hipótesis es aceptada, rechazada o necesita ser modificada, generando conocimiento validado empíricamente.

Características del Método Científico

Refutable

Las hipótesis deben poder ser probadas y, si es necesario, refutadas mediante la experimentación. Esta característica, propuesta por Karl Popper, es fundamental para distinguir las teorías científicas de las pseudocientíficas.

Reproducible

Los experimentos deben poder repetirse bajo las mismas condiciones y obtener resultados similares. La reproducibilidad garantiza que los hallazgos no sean producto del azar o de condiciones particulares irrepetibles.

Objetivo y Racional

Se basa en hechos y datos, evitando interpretaciones subjetivas. Utiliza la lógica y el razonamiento para explicar fenómenos y llegar a conclusiones, minimizando sesgos personales o culturales.

Sistemático y Fáctico

Sigue un proceso ordenado y estructurado, permitiendo un análisis riguroso. Se basa en observaciones y datos reales obtenidos a partir de la experimentación, no en especulaciones o creencias.

Métodos de Investigación: Cualitativos y Cuantitativos



Métodos Cualitativos

Buscan comprender y describir fenómenos a través de la interpretación de datos no numéricos. Se centran en el significado, la experiencia y la percepción de los individuos en un contexto determinado, utilizando técnicas como entrevistas a profundidad, grupos focales y observaciones etnográficas.



Métodos Cuantitativos

Se basan en la recolección y análisis de datos numéricos para identificar patrones, relaciones y tendencias. Permiten realizar mediciones objetivas y generalizables mediante técnicas como encuestas con escalas numéricas, experimentos controlados y análisis estadístico.



Métodos Mixtos

Combinan ambos enfoques para obtener una comprensión más completa del fenómeno estudiado. Esta integración permite aprovechar las fortalezas de cada método, triangular resultados y abordar preguntas de investigación complejas desde múltiples perspectivas.

Importancia del Pensamiento Estadístico en la Ciencia



Toma de Decisiones Basada en Datos

El pensamiento estadístico permite extraer conclusiones confiables a partir del análisis de información. Proporciona métodos para interpretar grandes volúmenes de datos y transformarlos en conocimiento accionable, reduciendo la subjetividad en la toma de decisiones científicas.



Reducción de Incertidumbre

Cuantifica la incertidumbre y el error en mediciones, mejorando la precisión del estudio. Las herramientas estadísticas permiten estimar márgenes de error, intervalos de confianza y niveles de significancia, elementos cruciales para evaluar la fiabilidad de los resultados.



Validación de Resultados

Determina si los hallazgos son estadísticamente significativos o si pueden deberse al azar. Mediante pruebas de hipótesis y análisis de varianza, la estadística ayuda a distinguir entre correlaciones genuinas y coincidencias aleatorias en los datos experimentales.

La Estadística en el Diseño de la Investigación

Diseño Experimental

Define cómo se recolectarán y analizarán los datos para probar hipótesis de manera rigurosa y controlada.

Análisis de Datos

Aplicación de métodos estadísticos para interpretar los resultados y extraer conclusiones válidas.



Muestreo

Selección de una muestra representativa que permita generalizar los resultados a una población más amplia.

Control de Variables

Minimización de sesgos y factores externos que puedan influir en los resultados y comprometer la validez del estudio.

La estadística proporciona las herramientas necesarias para cada fase del diseño de investigación, desde la planificación inicial hasta el análisis final. Un diseño estadísticamente sólido garantiza que los resultados sean confiables, reproducibles y generalizables, elementos esenciales para el avance del conocimiento científico.

Conceptos Fundamentales de la Estadística Inferencial

¿Qué es la Inferencia Estadística?

Es el proceso mediante el cual se realizan generalizaciones o conclusiones acerca de una población, basándose en los datos obtenidos de una muestra representativa. Permite hacer afirmaciones sobre grandes grupos sin tener que estudiar todos los elementos.

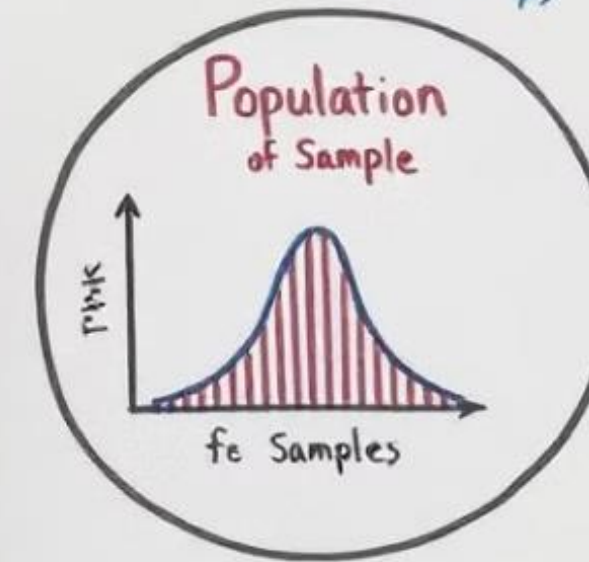
Importancia

Permite realizar predicciones sobre eventos futuros o comportamientos de una población a partir de datos actuales. Facilita la toma de decisiones fundamentadas en datos, minimizando el riesgo de error en situaciones de incertidumbre.

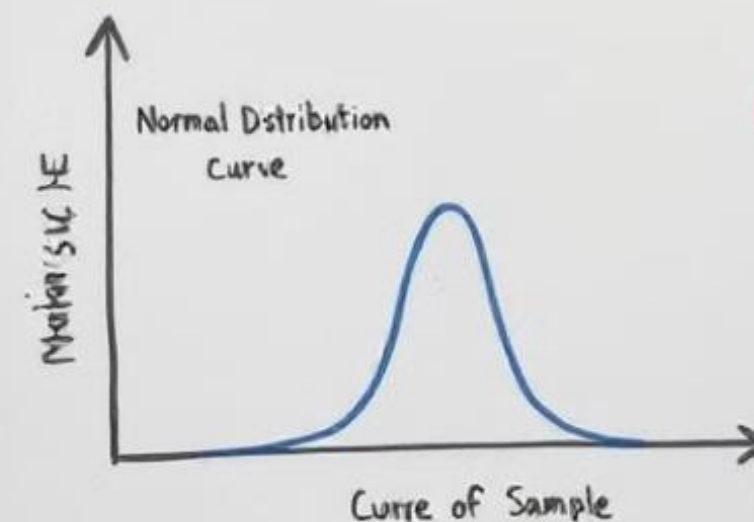
Aplicaciones

En medicina, evalúa la efectividad de tratamientos mediante ensayos clínicos. En negocios, predice ventas futuras identificando patrones históricos. En política y sociología, realiza proyecciones sobre el comportamiento poblacional a partir de encuestas.

Popularity d Sample
(ant: frimp) dwnt.



Outside Interval Confidence Intervals



Complete intervals
of the Population
a's real sample

El Concepto de Significancia

1

Definición

La significancia estadística determina si los resultados son probablemente reales o podrían haberse obtenido por azar.

2

Valor p (p-value)

Probabilidad de obtener un resultado igual o más extremo que el observado, asumiendo que la hipótesis nula es verdadera.

$p < 0.05$: Resultado significativo.

3

Interpretación

Si p es muy bajo (típicamente <0.05), indica que es poco probable que el resultado se deba al azar.

Por ejemplo, si obtenemos un valor p de 0.03, esto significa que hay solo un 3% de probabilidad de que los resultados obtenidos se deban al azar, lo que sugiere que los resultados son estadísticamente significativos. En este caso, podemos rechazar la hipótesis nula con un nivel de confianza del 97%.

Diseño de Experimentos



El diseño de experimentos es un proceso sistemático para planificar, estructurar y llevar a cabo experimentos con el objetivo de obtener datos válidos y confiables. Se enfoca en controlar y manipular variables para observar sus efectos, establecer relaciones causales y tomar decisiones basadas en evidencia.

En ciencia de datos, se diseñan experimentos para evaluar el desempeño de modelos y algoritmos, comparando diferentes enfoques bajo condiciones controladas para determinar cuál ofrece mejores resultados.

Actividad Práctica Guiada

Formulación de Hipótesis y Diseño de un Experimento

Objetivo: Aprender a formular una hipótesis sobre un problema de interés y diseñar un experimento para probarla.

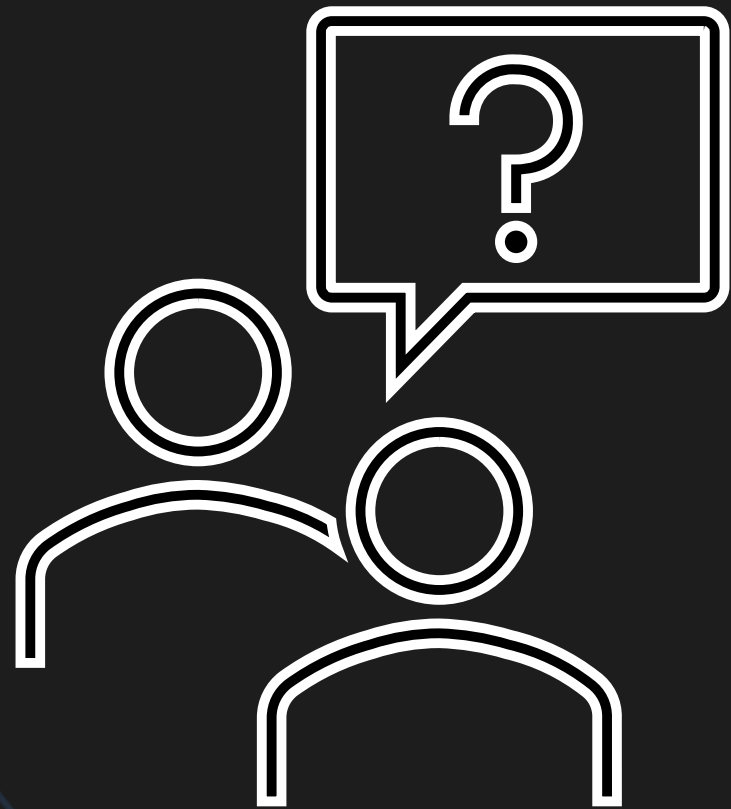
Requisitos:

1. Identificar un Problema de Interés
2. Formular una Hipótesis
3. Definir las Variables
4. Diseñar el Experimento
5. Realizar el Análisis de Datos
6. Interpretar los Resultados
7. Concluir y Comunicar los Hallazgos

El detalle de la actividad se encuentra en guía de estudio de la sesión.

Preguntas

Sección de preguntas



A background network diagram consisting of numerous small blue nodes connected by thin, light blue lines, creating a complex web-like structure. The nodes are more densely packed in some areas and more sparse in others, with some nodes appearing slightly brighter than others.

Inferencia **Estadística**

Continúe con las
actividades