



Probabilidad y Estadística


761001C

Ivan Mauricio Bermúdez Vera
Estadístico, M.Sc. en Ingeniería
PhD Student in Industrial Engineering
mauricio.bermudez@correounivalle.edu.co

Acerca del curso

- **Créditos:** 3
- **Intensidad horaria:** 4 horas/semana presenciales
+ 5 horas/semana trabajo independiente
- **Validable:** Si
- **Habilitable:** No
- **Horario:** miércoles 10:00 am – 12:00 am **(B23-2002)**
viernes 10:00 am – 12:00 am **(B23-1004)**
- **Evaluación:**
 - Parcial 1..... 30%
 - Parcial 2..... 30%
 - Tareas, talleres y quices..... 20%
 - Laboratorio de aplicación..... 20%

Contenido

- 
1. Validez y confiabilidad de un estudio basado en datos.
 2. Estadística descriptiva y exploratoria.
 3. Conceptos básicos de probabilidad
 4. Conceptos básicos de inferencia estadística

Bibliografía

- Behar, R. y Yepes, M. (2007). Estadística. Un enfoque descriptivo, 3ª Edición, Universidad del Valle.
- Devore J. L. (2012). Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. 8ª Edición. Editorial Thomson. México.
- Johnson Richard A., Miller, Irwin y Freund John, (2012). Probabilidad y estadística para ingenieros de Miller y Freund, Edición 8, Editorial: Pearson, México.
- Mendenhall W. Sheaffer R. Wackerly D. "Estadística Matemática con Aplicaciones". Sexta Edición. Thomson Editores. México. 2002.
- Walpole, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L. y Ye, K. (2012). Probabilidad y estadística para ingenieros. Pearson Educación, 9ª Edición.

Reglas de Juego

1. Uso de Campus virtual: El campus virtual se cierra automáticamente.
2. Actividades en clase (ocasionales) no son recuperables en caso de inasistencia.
3. En todos los trabajos se valora tanto contenido como forma. La forma no suma pero si resta.
4. Cualquier trabajo o taller deberá ser sustentado en caso de que así se considere por el docente.
5. Todo tipo de plagio (trabajos o en parciales) seguirá el conducto definido en el reglamento de la universidad.

Conceptos preliminares

Cuándo piensas en la palabra estadística, ¿qué es lo primero que piensas?

Gráficos y Tablas



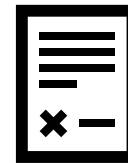
probabilidades



Formulas

$$\frac{\sum_{i=1}^k x_i}{k} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_k}{k}$$

Encuestas



¿Que es la Estadística?



Área del conocimiento encargada del desarrollo de métodos y procedimientos para la adecuada **recolección, almacenamiento, procesamiento e interpretación de datos**, generando información valida que minimice el riesgo de error en la **toma de decisiones**.

Todas las áreas de conocimiento dependen del análisis de datos para **impulsar su evolución como disciplina, construir nuevo conocimiento, obtener ventajas competitivas y tomar decisiones óptimas.**

*“Llegará el día en el que el **pensamiento estadístico** será una condición tan necesaria para la convivencia eficiente como la capacidad de leer y escribir” – H.G. Wells*

La labor de un ingeniero...



- Planear / Diseñar.
- Controlar / Verificar.
- Optimizar /Mejorar.
- Diagnosticar / Evaluar.
- Gestionar / Dirigir.

En resumen:

*El profesional es un **generador de ideas** y **tomador de decisiones**, generalmente en ***ambientes de incertidumbre***.*

Las decisiones se soportan con datos y cifras.....donde hay cifras, está la estadística

Tener en cuenta que:

La **estadística** es la única **herramienta científica que permite tomar decisiones en ambientes de incertidumbre**, sin embargo, una herramienta es útil si se utiliza para lo que está diseñada, pero puede ser muy peligrosa si se utiliza inadecuadamente.



En la **estadística** existen procedimientos para tratar prácticamente con cualquier tipo de dato, pero hay que tener en cuenta que **no todo sirve para todo.**

Objetivo de la Estadística

Dato

Representación numérica o categórica de una medición



Estadística

Información

“Integración de datos, contextos y factores asociados, de forma tal que se genera el suficiente criterio para tomar una decisión adecuada”

“El objetivo de la estadística se centra en brindar apoyo en la transformación de datos en información ”

Análisis de datos

- ✓ Si comunicarnos con otras personas es difícil, hacerlo mediante datos es un reto.

① DATOS



② LIMPIOS EN UNA BASE DE DATOS



③ ANALIZADOS



④ PRESENTADOS DE FORMA VISUAL



⑤ EXPLICADOS CON UNA HISTORIA



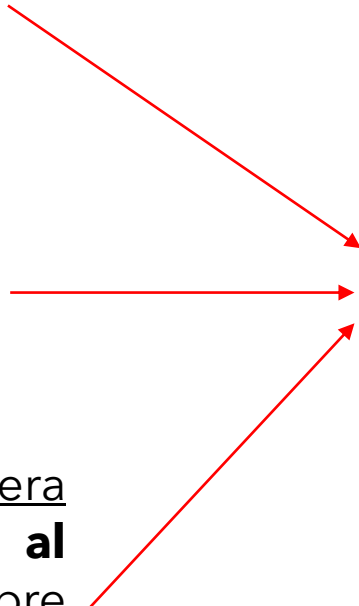
Preocuparnos por hacer un buen análisis no es suficiente hay que ocuparnos de que lo **entiendan en su cabeza para ayudar a que se tomen mejores decisiones en el negocio.**

Empleo de datos y su variabilidad

1. Dentro de un **proceso de producción de chocolatinas**, el **peso** (gramos) de los chocolates **¿siempre será el mismo?**
2. A un ingeniero podría interesarle un **instrumento específico** que se utilice para medir e **monóxido de carbono -CO** (ppm) en estudios sobre la calidad del aire. Si el ingeniero **dudara respecto de la eficacia del instrumento**, y observa que la variabilidad entre los valores observados y la cantidad real de CO que hay en el aire en ese momento es alta. **¿Debería cambiar de instrumento de medición?**
3. En un **estudio biomédico** de un nuevo fármaco que **reduce la hipertensión**, 85% de los pacientes experimentaron alivio; aunque por lo general se reconoce que el medicamento actual o el "viejo" alivia a 80% de los pacientes que sufren hipertensión crónica. Sin embargo, el nuevo fármaco es más caro de elaborar y podría tener algunos efectos colaterales. **¿Se debería adoptar el nuevo medicamento?**

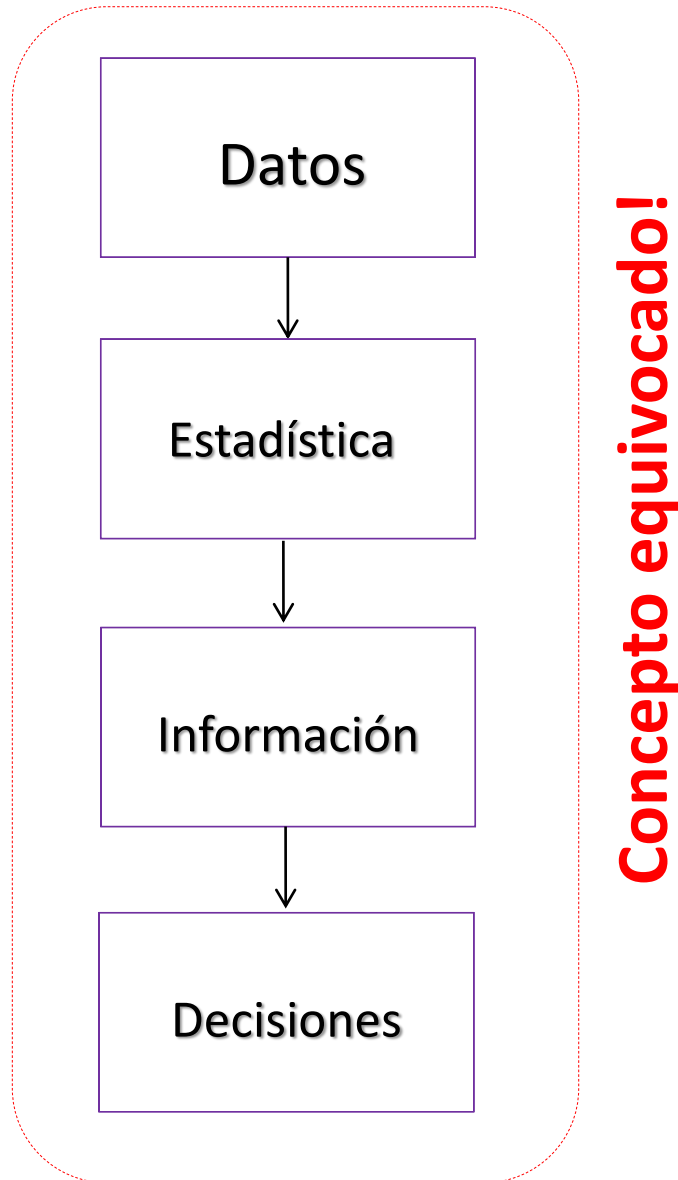
Empleo de datos y su variabilidad

- Si la **densidad del producto** observada en el proceso fuera siempre la misma y siempre fuera la esperada.
- Si el dispositivo para medir el **monóxido de azufre** siempre diera el mismo valor y éste fuera exacto (es decir, correcto).
- Si entre un paciente y otro no hubiera variabilidad inherente a la **respuesta al medicamento** (es decir, si el fármaco siempre causara alivio o nunca aliviara), la vida sería muy sencilla para los científicos de las empresas farmacéuticas.



Los **métodos estadísticos** no serían necesarios en el proceso de toma de decisiones.

Antes de continuar...



¿Cual es la validez de la información?

- Que variables se midieron?
- Escala de Medición?
- Instrumento de Medición?
- Cual fue la Población?
- Tipo de Muestreo?

Validez y Confiabilidad

Algunos Errores Comunes.

● Validez...

Grado de valor que se confiere a la información

Una medida es válida, en general, cuando mide aquello para lo cual está diseñada.

● **Validez Interna:** Hace referencia al grado en que la medición refleja la situación que se pretende medir.

- ¿El instrumento de medición es adecuado?
- ¿La medición está bien tomada?
- ¿La medición es confiable, repetible?

● **Validez Externa:** Grado en que la medición puede generalizarse a otras situaciones no medidas.

- ¿La muestra conformada es representativa?
- ¿La medición puede extrapolarse?

*Si un estudio no tiene validez interna, no puede tener validez externa
“Depende en gran medida de la conformación de la Muestra”*

Ejemplo

Se intenta medir el peso (Kg) de un individuo a través de un instrumento diseñado para ello.



Balanza médica



Báscula médica mecánica



Báscula médica electrónica

¿Será posible encontrar alguna técnica estadística que convierta estos datos en información confiable?

Ejemplo

Se intenta medir la distancia entre dos objetos a través de un instrumento cuyo diseño consta de un resorte sobre el cual se han marcado unidades de distancia (cm).



¿Será posible encontrar alguna técnica estadística que convierta estos datos en información confiable?

Ejemplo

Un Psicólogo se encuentra interesado en medir el nivel de inteligencia de un grupo de alumnos de secundaria.

Para ello hace uso de 10 tarjetas con figuras geométricas, de las cuales enseña 4 a cada uno de los estudiantes. Luego de 10 minutos pide a los estudiantes que organicen las figuras en el mismo orden en el que le fueron enseñadas.

¿Será posible encontrar alguna técnica estadística que convierta estos datos en información confiable?

Ejemplo

Medición de Estatura



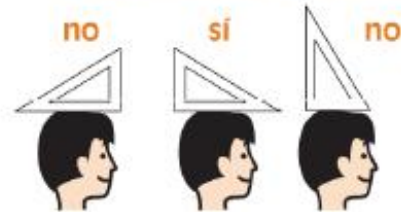
“La variabilidad del instrumento de medición atenta contra la confiabilidad de los resultados”



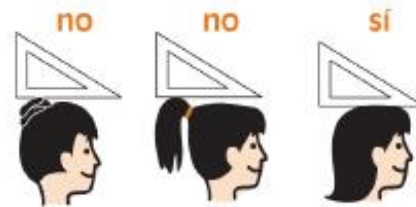
a) Posición de la cabeza



b) Posición de la escuadra



c) Cuidado con el cabello



Estandarización- Protocolos

http://www.cdi.gob.mx/albergues/medicion_peso_talla.pdf

Ejemplo

Una entidad encargada de la vigilancia y control de cierto río desea determinar si el agua, a lo largo de todo el río, se encuentra apta para el consumo humano. Para ello ha venido realizando mediciones rutinarias de parámetros físico-químicos y microbiológicos en un punto de muestreo del río. **Asuma que la validez interna de los datos está garantizada.**
¿Cuál es su opinión al respecto?

El problema es de representatividad.

¿Qué es la representatividad?

¿De qué depende la representatividad?



Encuesta revela que Mockus ganaría la Presidencia a Santos en segunda vuelta

AGENCIA EFE | ABRIL 23 DE 2010

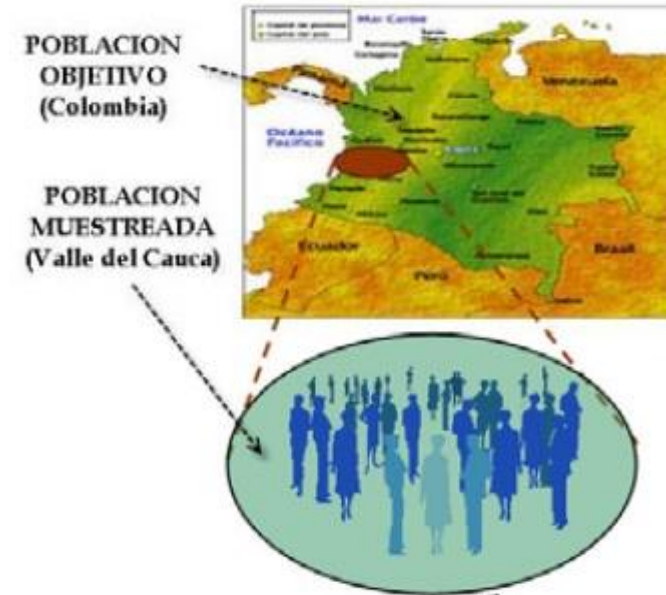
92 Comentarios

Twitter 0

Recomendar 0



El ex alcalde de Bogotá Antanas Mockus sería el próximo Presidente a en una segunda vuelta, según los resultados de una encuesta divulgados por el Noticiero CM&.



Asuma que la validez interna de los datos está garantizada. **¿Cual es su opinión al respecto?**

Validez externa de una investigación

La **representatividad de la muestra** tiene dos dimensiones esenciales:

- ✓ el mecanismo mediante el cual se seleccionan las unidades a incluir en la muestra **(forma)**.
 - ✓ el número de elementos a incluir en la misma **(cantidad)**.
- La forma de muestrear debe ser tal que se procure conservar la estructura de las características y las relaciones que se quieren observar, que los alejamientos se deban solamente a la acción del azar.

Validez externa de una investigación



Cuchara para catar la sopa
a diario



Olla para la sopa a diario



Cuchara para catar la sopa
con invitados



Olla para la sopa con invitados

Mitos:

- ✗ La muestra debe ser proporcional al tamaño de la población.
- ✗ La muestra debe contener el 10% de las unidades de la población.
- ✗ En condiciones experimentales las mediciones se deben realizar por triplicado.

Tamaño de muestra

En la determinación del tamaño de muestra intervienen varios aspectos fundamentales, entre ellos:

$$n = \frac{z^2 \sigma^2}{\varepsilon^2}$$

➤ **Nivel de Confianza Deseado:**

- Confiabilidad que se desea tener en el estudio (resultados).
- Entre mas confiabilidad se exija, más grande se requerirá la muestra.

➤ **Variabilidad de la Característica a medir:**

- Poca variabilidad indica que los datos son homogéneos.
- Entre mas variabilidad se tenga, más grande se requerirá la muestra.

➤ **Nivel de precisión requerido (error tolerable):**

- Diferencia que se desea aceptar entre el verdadero valor poblacional y el calculado con la muestra.
- Entre mas precisión se exija, más grande se requerirá la muestra.

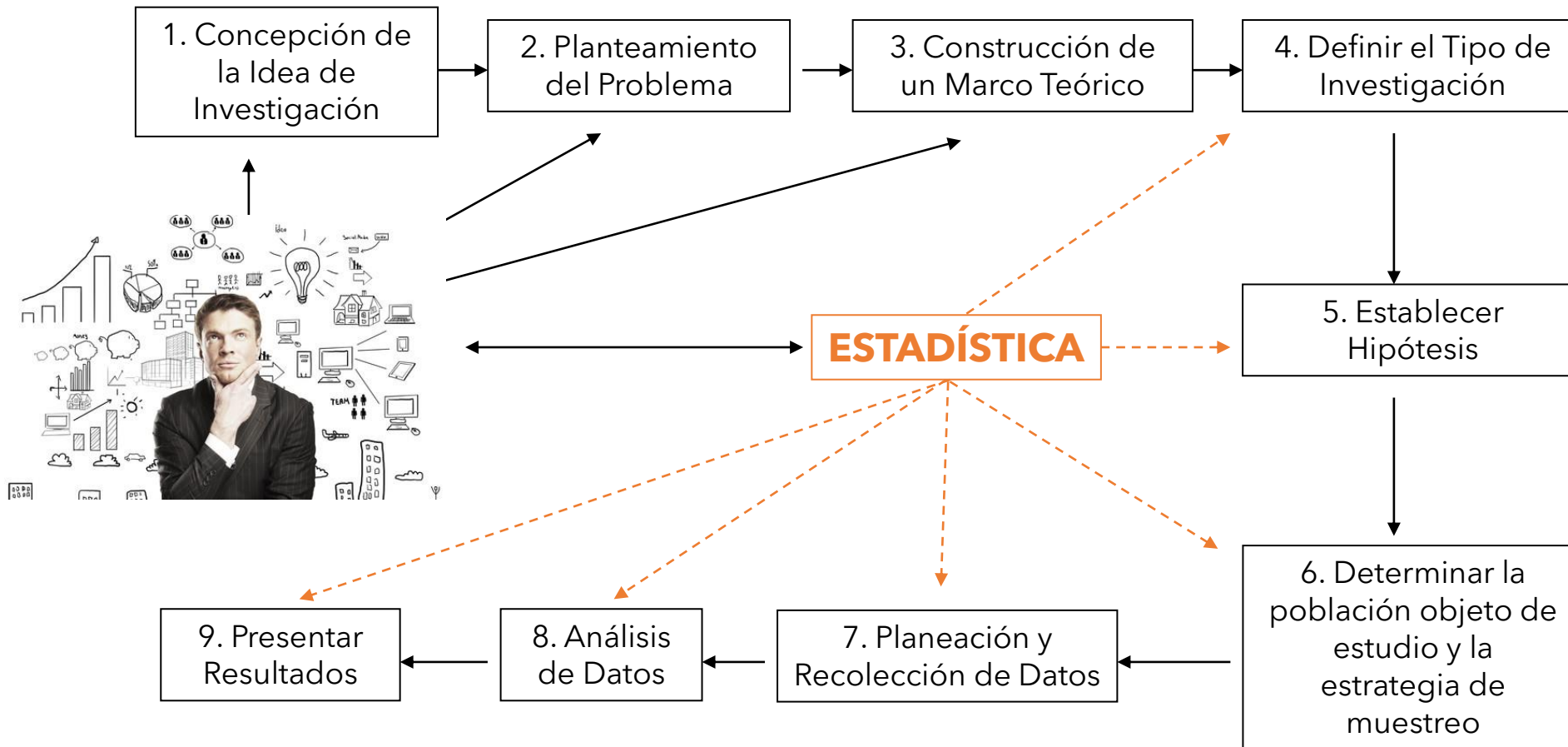
Tamaño de muestra

La **variación** es la razón por la cual se han desarrollado métodos estadísticos sofisticados, para poder filtrar los mensajes que los datos contienen y separarlos del ruido con que se mezclan.



Impacto de ignorar la variabilidad
(Talla única).

Concepto Ideal...



“La estadística juega un papel esencial en este proceso”

Consulte:

- Variables, tipos de variables y escalas de medición.
- Identifique por los menos un ejemplo de cada uno.

