



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



**Dirección General
de Investigación**
Universidad de San Carlos de Guatemala

Hipótesis, variables y muestra

Oscar Federico Nave Herrera
Programa de Asesoría Estadística para Investigación

Hipótesis

Explicación tentativa del fenómeno a investigar (problema de investigación), formulada en forma de proposición lógica.

Deben estar apoyadas en conocimientos organizados y estructurados relacionados con el problema de investigación.

Tipos de hipótesis

1. Hipótesis de investigación
2. Hipótesis estadísticas
 - ⦿ Hipótesis nula
 - ⦿ Hipótesis alternativa

Hipótesis empíricas

La respuesta a la pregunta de investigación se basa en la experiencia del investigador (no debe ser del todo subjetiva, sino más bien lógica y fundamentada en el conocimiento y estado del arte del tema).

“Al aplicar la nueva técnica para producción de etanol, el rendimiento será mayor al 90%”

“Al aplicar la nueva técnica para producción de etanol, el rendimiento será como mínimo del 90%”

Hipótesis relacionales

Implican la mención de al menos dos variables vinculadas por medio de palabras que manifiesten alguna relación, como por ejemplo efecto, asociación, correlación o diferencia. En un estudio se espera que la variable independiente tenga algún efecto sobre la dependiente o que dos variables (supuestamente independientes) tengan un comportamiento que implique alguna relación entre ambas.

Hipótesis relacionales

“El rendimiento del cultivo de cebolla con cepas genéticamente mejoradas será mayor que con cepas silvestres”

“El consumo de cigarrillos se asocia con el desarrollo de cáncer pulmonar”

“Al menos uno de los tratamientos ensayados tendrá efecto sobre el control de la roya”

Hipótesis estadísticas

Escritura de las hipótesis nula y alternativa en términos simbólicos estadístico-matemáticos que implican la formulación de una ecuación o inecuación.

Ej: $H_0: \mu_1 = \mu_2$

$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$

$H_0: \mu_1 = \mu_2$

$H_a: \mu_1 > \mu_2$

Congruencia de objetivos, hipótesis y análisis

Ejemplo incorrecto:

[Ej. OBJETIVOS e HIPOTESIS y mas.docx](#)

Cómo debe ser:

[Ej. RESULTADOS DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO.docx](#)

Elección de las variables

1. Variables Independientes:

Constituyen cualquier variable de interés para el experimentador cuyo posible efecto sobre la respuesta se quiere estudiar.

En diseños experimentales se les denomina “FACTOR” y a sus modalidades “NIVELES”.

Elección de las variables

2. Variables dependientes:

Corresponden a aquellas que se modifican o cambian, según se ha modificado o cambiado la variable independiente.

Son el efecto de la variable independiente.

Se miden operativamente como “Variables Respuesta”.

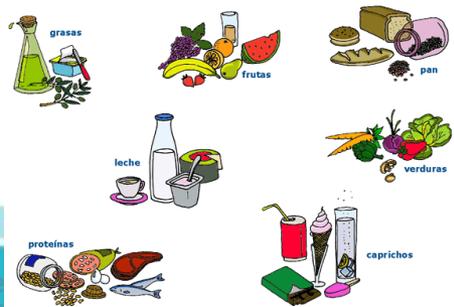
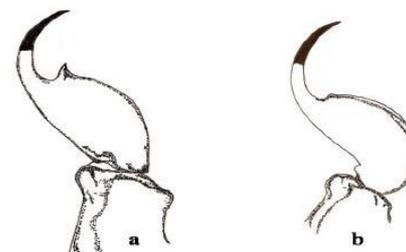
Operacionalización de las variables

Objetivo específico	Variables	Técnicas	Instrumentos	Medición
Establecer el efecto de las variables climáticas sobre la viabilidad de los hongos comestibles	<ul style="list-style-type: none"> • Variables climáticas • Viabilidad • Hongos comestibles 	<ul style="list-style-type: none"> • Medir en los sitios de muestreo los valores de temperatura media, precipitación y humedad del suelo • Establecer en una semanas la cantidad de hongos vivos en los sitios de muestreo • Clasificar los hongos macroscópicamente como comestibles o no 	<ul style="list-style-type: none"> • Registradores de datos (data loggers) • Observación directa de hongos • Guías de clasificación de hongos macroscópicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura (°C) • Precipitación (mm) • Humedad del suelo (%) • Número de hongos vivos por semana • Nombres de hongos comestibles

Clasificación de las variables

Escala Nominal:

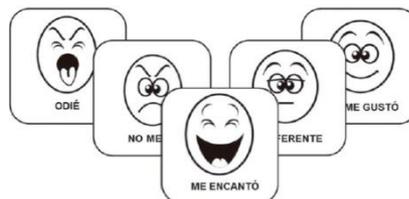
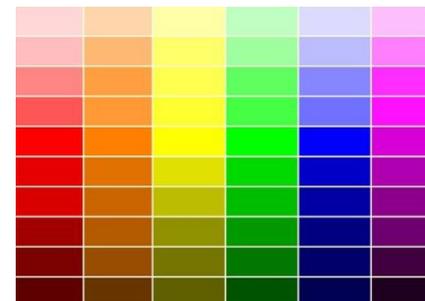
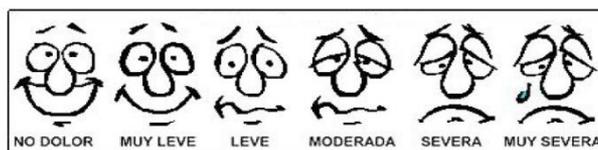
Define variables cualitativas nominales o categóricas.



Clasificación de las variables

Escala Ordinal:

Define variables cualitativas ordinales.



Escalas de medición

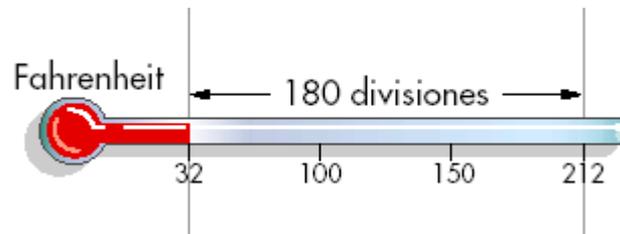
Escala de Intervalo:

Define variables cuantitativas, en las cuales se conoce la diferencia o distancia (intervalo numérico) entre dos valores o magnitudes. Implican la existencia de un cero relativo.



"Colocando el termómetro en una mezcla de sal de amonio o agua salada, hielo y agua, encontré un punto sobre la escala **al cual llamé cero**. Un segundo punto lo obtuve de la misma manera, si la mezcla se usa sin sal. Entonces denoté este punto como 30. Un tercer punto, designado como 96, fue obtenido colocando el termómetro en la boca para adquirir el calor del cuerpo humano."

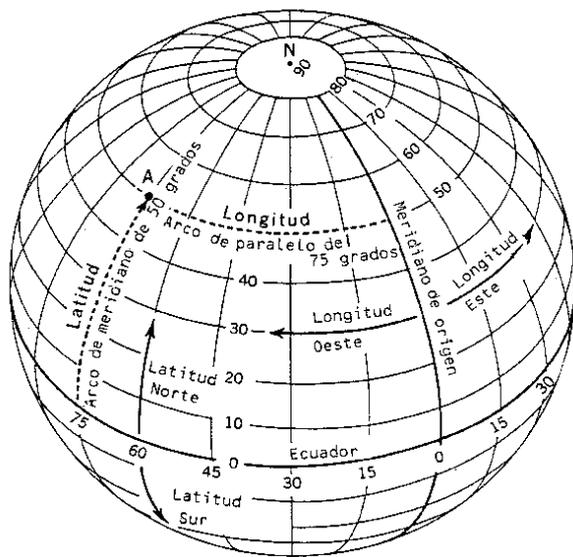
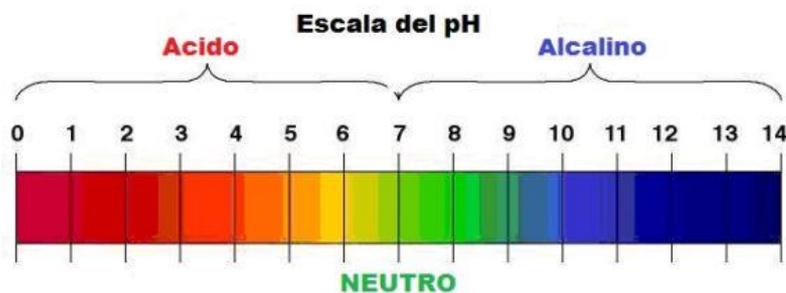
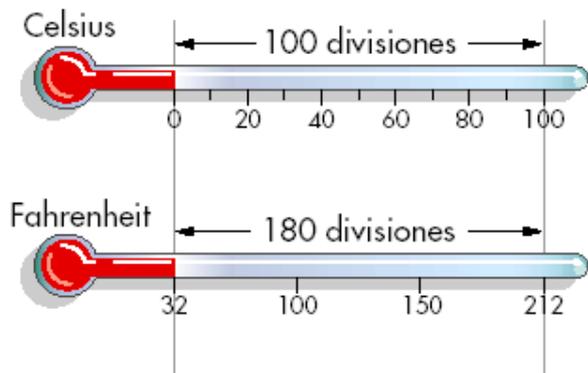
Daniel Gabriel Fahrenheit (1724)



⦿ Diferencia indivisible (unidad):
Variables discretas



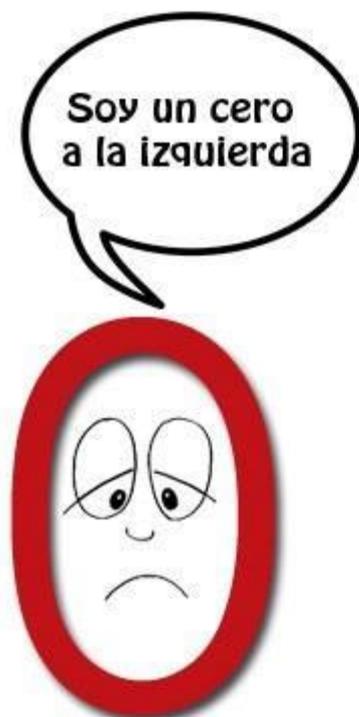
○ Diferencia divisible (fracciones o decimales): Variables continuas



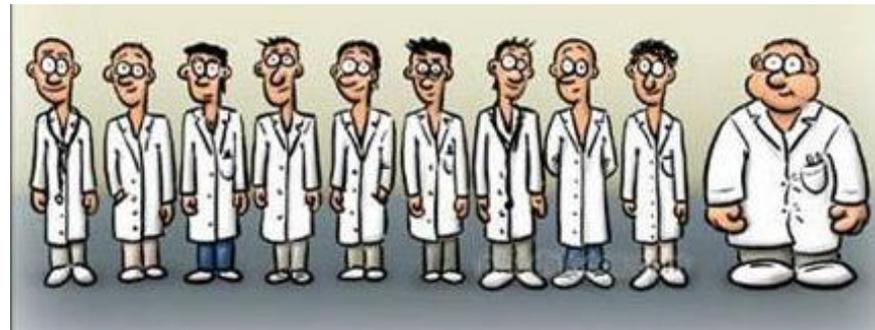
Escalas de medición

Escala de razones:

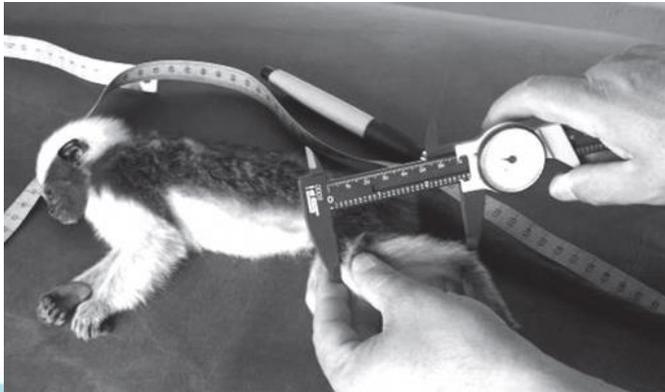
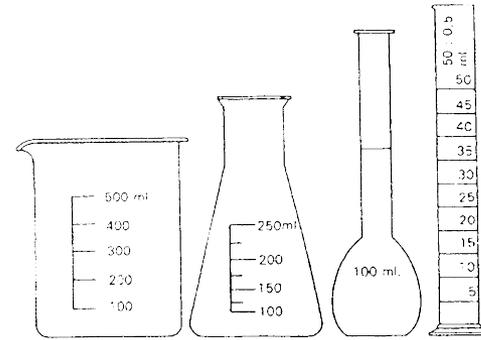
Define variables cuantitativas, en las cuales se conoce la diferencia o distancia entre dos valores o magnitudes. Implican la existencia de un cero absoluto que corresponde a la ausencia de la característica que se mide.



Discretas



Continuas



¿Y ahora qué?

¿Cuántas muestras debo tomar?

¿Cuántas veces debo realizar los ensayos?

¿Tengo suficientes recursos y materiales?

¿De cuánto tiempo dispongo?

¿Podría tener otras limitaciones?

El plan de muestreo

Lo constituyen los elementos a considerar para extraer una muestra de una población.

Se debe definir el número de elementos a tomar y la forma en la cual se obtendrán las unidades muestrales.

¿Muestras o réplicas?

- ◉ Si la inferencia se pretende hacer sobre las poblaciones (estimación o pruebas de hipótesis), se requieren **muestras** de estas.
- ◉ Si se trata de un estudio experimental, en el que las unidades no representan una población, sino que se integrarán en grupos sobre los cuales se harán las inferencias (pruebas de hipótesis), se requieren **réplicas** (repeticiones).

Cálculo de la muestra

- ◉ Tamaño de la población = N
- ◉ Tipo de población (estratos, grupos)
- ◉ Variable (s) a investigar
- ◉ Variabilidad estimada (precisión) = σ^2
- ◉ Nivel de confianza, nivel de significancia y/o poder = Z
- ◉ ¿Cuánto margen de error o precisión tendremos para aproximarnos al valor real o detectar diferencia? = Δ

Cálculo de la muestra

Calculadora muestral on line o descargable:

<https://www.imim.cat/ofertadeserveis/software-public/granmo/>

Programas estadísticos con módulos de muestreo (Epidat):

<https://extranet.sergas.es/EPIWB/EPIWB/SolicitudEpidat.aspx?IdPaxina=62715&idv=1&lng=es>

Diseño de muestreo

En síntesis se pueden dividir en probabilísticos y no probabilísticos.

Probabilístico

- Muestreo aleatorio simple
- Muestreo aleatorio sistemático
- Muestreo aleatorio estratificado
- Muestreo por conglomerados

No probabilístico

- Muestreo por conveniencia o deliberado
- Muestreo según criterio o selección intencional
- Muestreo por cuotas

Muestra y diseño de muestreo

- ◉ Definir la población y sujetos de estudio.
 - ◉ Los aspectos relacionados con el número de muestra deben ser claros*.
 - ◉ El diseño de muestreo debe explicarse con detalle.
- * Debe incluirse la información necesaria para interpretar los resultados.

Aspectos adicionales

- Indicar la ubicación temporal y espacial del estudio, sobre todo si estos son aspectos importantes del diseño.
- En ciertos estudios se requiere la indicación de técnicas específicas de muestreo (transectas, parcelas, muestreo por lotes, muestreo 30x7, etc.).