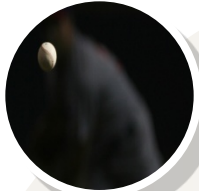


# Método Científico para Evaluación de Proyectos Científicos



eman ta zabel zazu



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea



**Dr. Raúl Reina Vaíllo**



[rreina@goumh.es](mailto:rreina@goumh.es)



## Método Científico para Evaluación de Proyectos Científicos

*"Lo importante en ciencia no es tanto obtener nuevos hechos como descubrir nuevas formas de pensar sobre ellos".*

*Albert Szent-Györgyi (1893-1986);  
bioquímico y biólogo molecular húngaro.*





## PREGUNTA 12

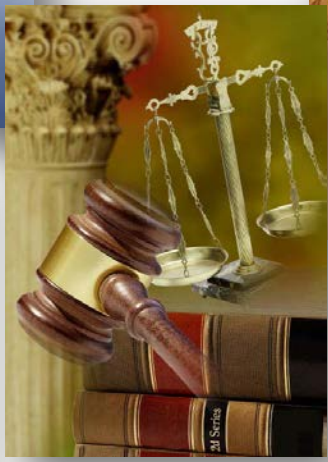
Tiendo a pensar que la metodología científica está bien establecida, pero, ¿se trata de un concepto que cambiante?  
¿Podría cambiar a futuro?





# PREGUNTA 8

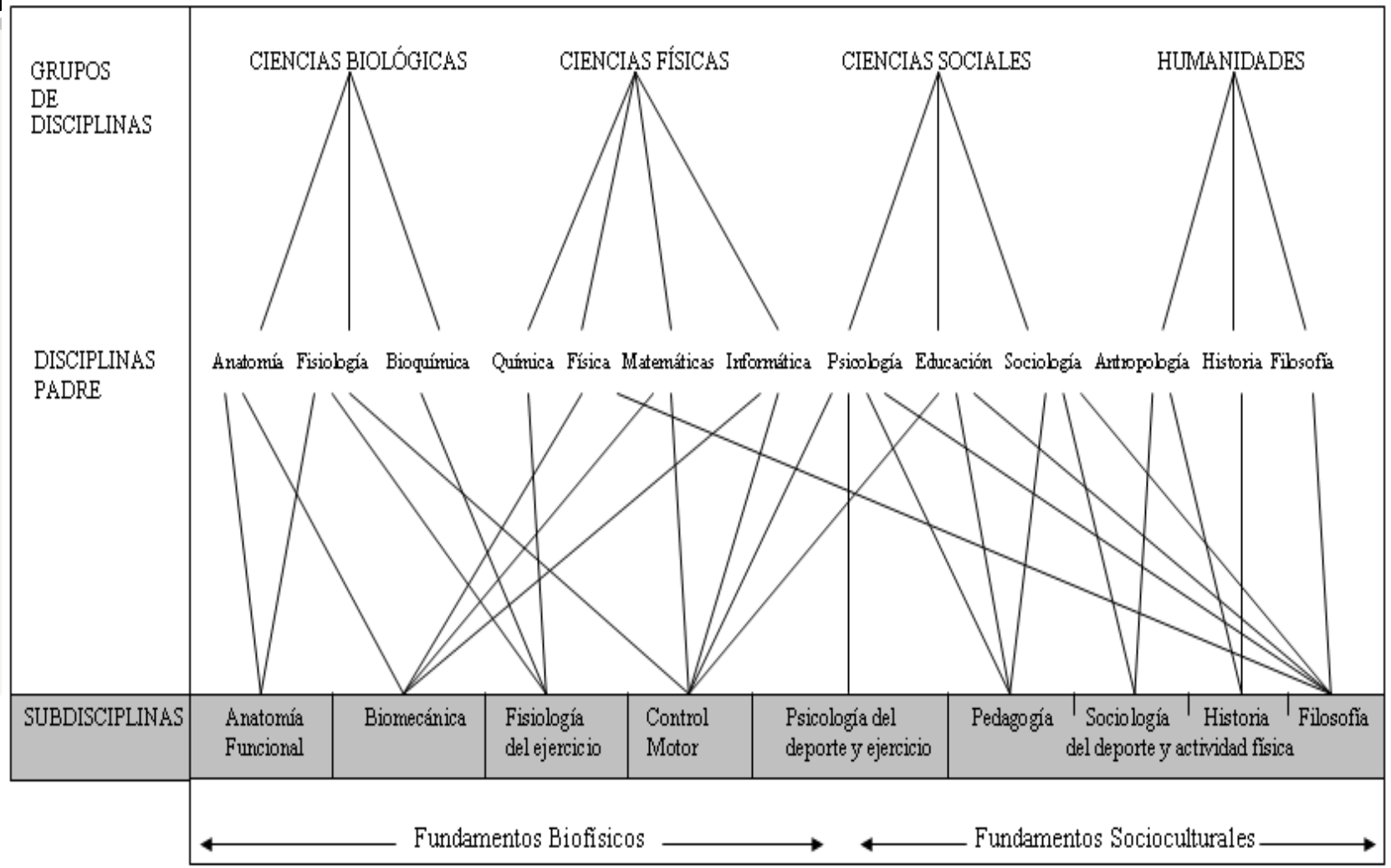
¿Hasta qué punto se nos puede exigir ser tener conocimiento del tema de cada proyecto?



Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura



# Ejemplo: Ciencias de la Motricidad



(Abernethy et al. 1997)



# PREGUNTA 9

Si los proyectos no están bien justificados en cuanto a la metodología, y muchas veces ocurre ¿debemos ser más estrictos y rechazar los proyectos?

Conocimiento Científico	Especulación Filosófica	Opinión Artesanal
Intersubjetivo	Particular	Subjetivo-Privado
Provisional-Hipotético	Permanente	Fluctuante
Relación Funcional Intervariables	Esencial	Arbitrario / Experencial
Especificidad- Delimitación	General	Fragmentado
Contrastado	Formal	Artesanal
Operativización - Control	Racional	Incontrolado



## PREGUNTA 17

¿La metodología científica debe ser más racionalista que empírica? ¿O más empírica que racionalista? ¿Lo aplico de la misma forma en distintos ámbitos?

**Método Racionalista:**  
Énfasis en las Leyes Universales



**A-A: Ámbito - Ambición**



# PREGUNTAS 11 y 14

¿Podemos diferenciar técnica, método y metodología?  
¿Aplicar un algoritmo es aplicar una metodología?

Si no hay experimentación, ¿hay método científico?





# ¿Qué es la ciencia?



## ● Zimmy (1961):

- “Conjunto organizado de conocimientos que han sido adquiridos utilizando un método científico.”

## ● Thomas y Nelson (2006):

- “Proceso de investigación cuidadoso y sistemático”

## ● NATURALEZA DE LA INVESTIGACIÓN (Tuckman, 1978):

- Sistemática: Variables + Diseño = Relaciones
- Lógica: Evaluar conclusiones.
- Empírica: Recogida de datos.
- Reductiva: Generalización.
- Replicable.

# Atributos de la ciencia

- Especificidad.
  - El CONTINUUM de la Investigación:
    - Investigación Básica.
    - Investigación Aplicada.
- Operativización.
  - La medida
- Relaciones Funcionales:
  - Causa-efecto.
- Control.
- Intersubjetividad.
- Confrontación Empírica.



# Tácticas Mét. Científico





## PREGUNTA 20

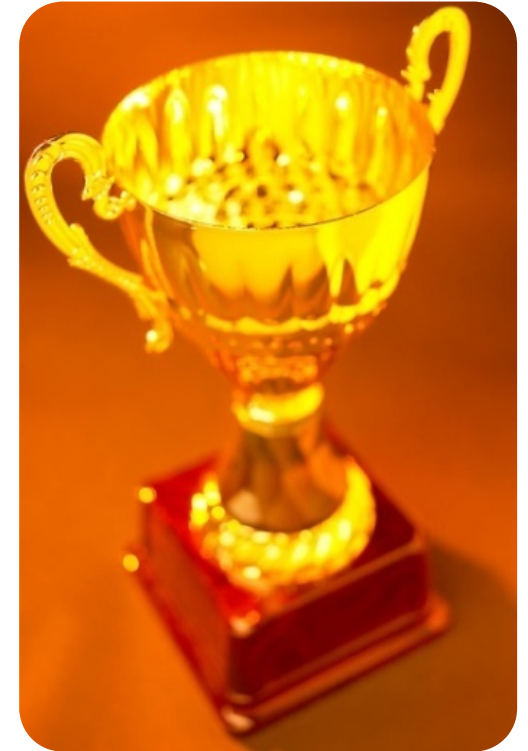


¿La conclusión de un trabajo debe deducirse de los resultados o puede constituir la hipótesis de trabajo? ¿No es peligroso dar protagonismo a la hipótesis de trabajo?

“Solución tentativa al problema que ha dado lugar a la investigación, debiendo estar expresados, en su enunciado, de la forma más concreta posible, los resultados que se esperan encontrar en la misma; la relación que se cree que existe entre la/s variable/s independiente/s que se manipula/n y la/s variables/s dependiente/s que se estudia/n” (Pereda, 1988).

# La Hipótesis

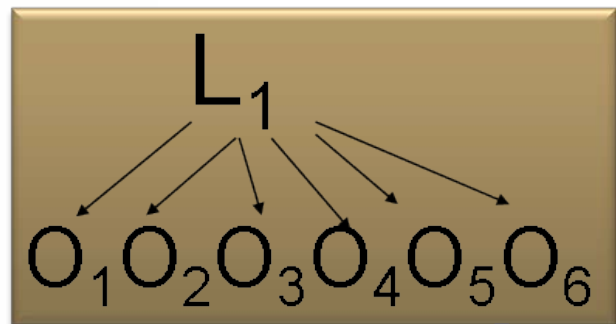
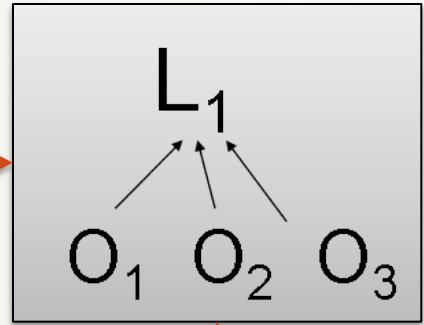
- Es el resultado anticipado de un estudio o experimento:
  - Constructos teóricos.
  - Resultados de estudios previos.
  - Experiencias u observaciones !!!
- La hipótesis como explicación o solución tentativa al problema.
- Resultado de un proceso de búsqueda tras descartar otras explicaciones
- En forma de afirmación.





# Mét. Hipotético-Deductivo

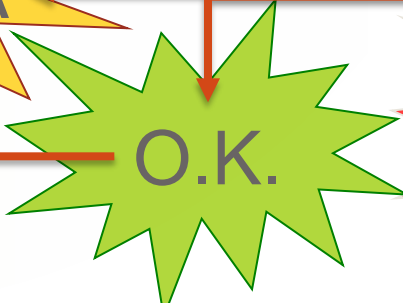
## INDUCCIÓN



## DEDUCCIÓN



HIPÓTESIS DEDUCIDAS  
COMPROBACIÓN EMPÍRICA



**PRINCIPIOS  
GENERALES**

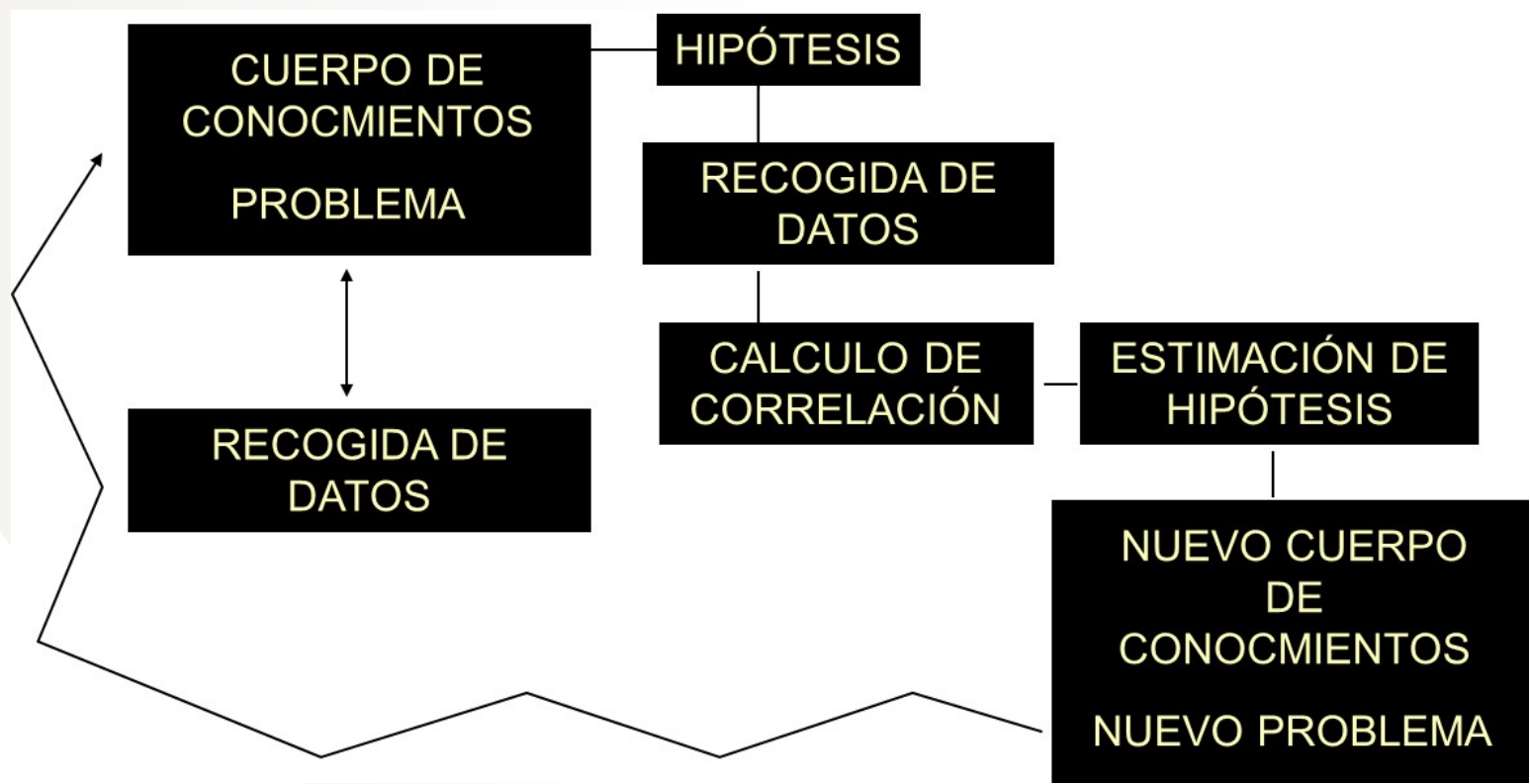




# Métodos Descriptivos (Cor.)



¿Debo el estudio partir siempre de una hipótesis de trabajo y contar con una hipótesis alternativa?





## PREGUNTAS 20 y 23

¿La conclusión de un trabajo debe deducirse de los resultados o puede constituir la hipótesis de trabajo? ¿No es peligroso dar protagonismo a la hipótesis de trabajo?

“Solución tentativa al problema que ha dado lugar a la investigación, debiendo estar expresados, en su enunciado, de la forma más concreta posible, los resultados que se esperan encontrar en la misma; la relación que se cree que existe entre la/s variable/s independiente/s que se manipula/n y la/s variables/s dependiente/s que se estudia/n” (Pereda, 1988).

¿En qué medida es necesario repetir un experimento para demostrar una hipótesis y su reproducibilidad?





# La Hipótesis

	Se cumple la Hipótesis Nula	No se cumple la Hipótesis Nula
Acepto H. Nula	<b>DECISIÓN CORRECTA</b>	<b>ERROR TIPO II</b> (p.e. concluyo que no hay diferencias entre dos métodos de entrenamiento y <b>sí que las hay</b> ).
Rechazo H. Nula	<b>ERROR TIPO I</b> (p.e. concluyo que hay diferencias entre dos métodos de entrenamiento y <b>NO las hay</b> ).	<b>DECISIÓN CORRECTA</b>

**Coeficiente  $\alpha$ : .05  $\rightarrow$  .01 ( $p, r, t$ )**



# La Hipótesis

	Se cumple la Hipótesis Nula	No se cumple la Hipótesis Nula
Acepto H. Nula		
Rechazo H. Nula		



## PREGUNTA 25

Un metaanálisis parte de una hipótesis pero puede agrupar datos de estudios realizados con cierto nivel de diversidad de hipótesis de trabajo y/o conclusiones. ¿Es metodológicamente correcto este procedimiento? ¿Podría ser incorrecto? ¿Cómo evitamos los sesgos asociados?



Vigilar la Vigencia y Naturaleza de las Conclusiones

# Métodos Descriptivos



## ● Estudios de Casos.

- Análisis de Caso Desviado.

## ● Investigación Analítica:

- Investigación histórica.
- Investigación filosófica.
- Revisiones.
- **Investigación de síntesis (Meta-análisis)**

## ● Investigación Descriptiva:

- Cuestionarios.
- Entrevistas.
- Encuesta normativa.

## ● Otras técnicas:

- Investigación observacional.
- Estudios del desarrollo.
- Investigación epidemiológica.

# Métodos Descriptivos

## Características

- Observación en ambiente natural.
- Observador no participante.
- Descripción de los hechos.

## Funciones

- Ayudar a identificar fenómenos.
- Sugerir factores a manipular.
- Sugerir experimentos.
- Aplicable en caso de imposibilidad de intervenir.

## Desventajas

- Únicamente describe.
- No es replicable.
- Dificultad en la actitud objetiva.
- Esquemas mentales previos


# Métodos Correlacionales

- Investigaciones diferenciales o comparadas.

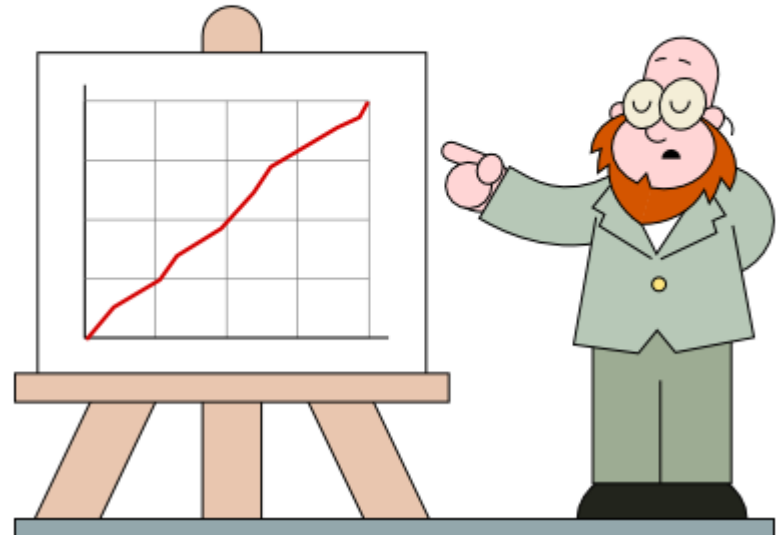
- Correlacion  $\neq$  Causa

- Desventajas:

- Riesgo de falta de control de variables extrañas.
- Imposibilidad de determinar relaciones causales.



TRAS ENTREVISTAR A MILES DE PERSONAS, HE ENCONTRADO UNA FUERTE CORRELACIÓN ENTRE SER INTELIGENTE Y ESTAR DE ACUERDO CONMIGO.





# Métodos Descriptivos (Cor.)



En numerosos estudios se demuestra la asociación epidemiológica pero no necesariamente la relación causa-efecto. ¿Es correcto un estudio cuya metodología puede mostrar *solamente* la existencia de asociación?

## ★ Tipo de Estudio (III)



- Descriptivo
- Intervención
- Estudio de caso
- Meta-análisis
- Validación...

# El Método Experimental



- Búsqueda de la causalidad.
- Determinación de relaciones entre los hechos.
- Manipulación y control.
- Ventajas:
  - Control sobre la situación.
  - Conclusiones más definitivas.
  - Posibilidad de replicación.

ESTABLECIMIENTO DE  
RELACIONES CAUSALES



EXPERIMENTO IDEAL

NECESIDAD



SUFICIENCIA





## PREGUNTAS 6 y 7

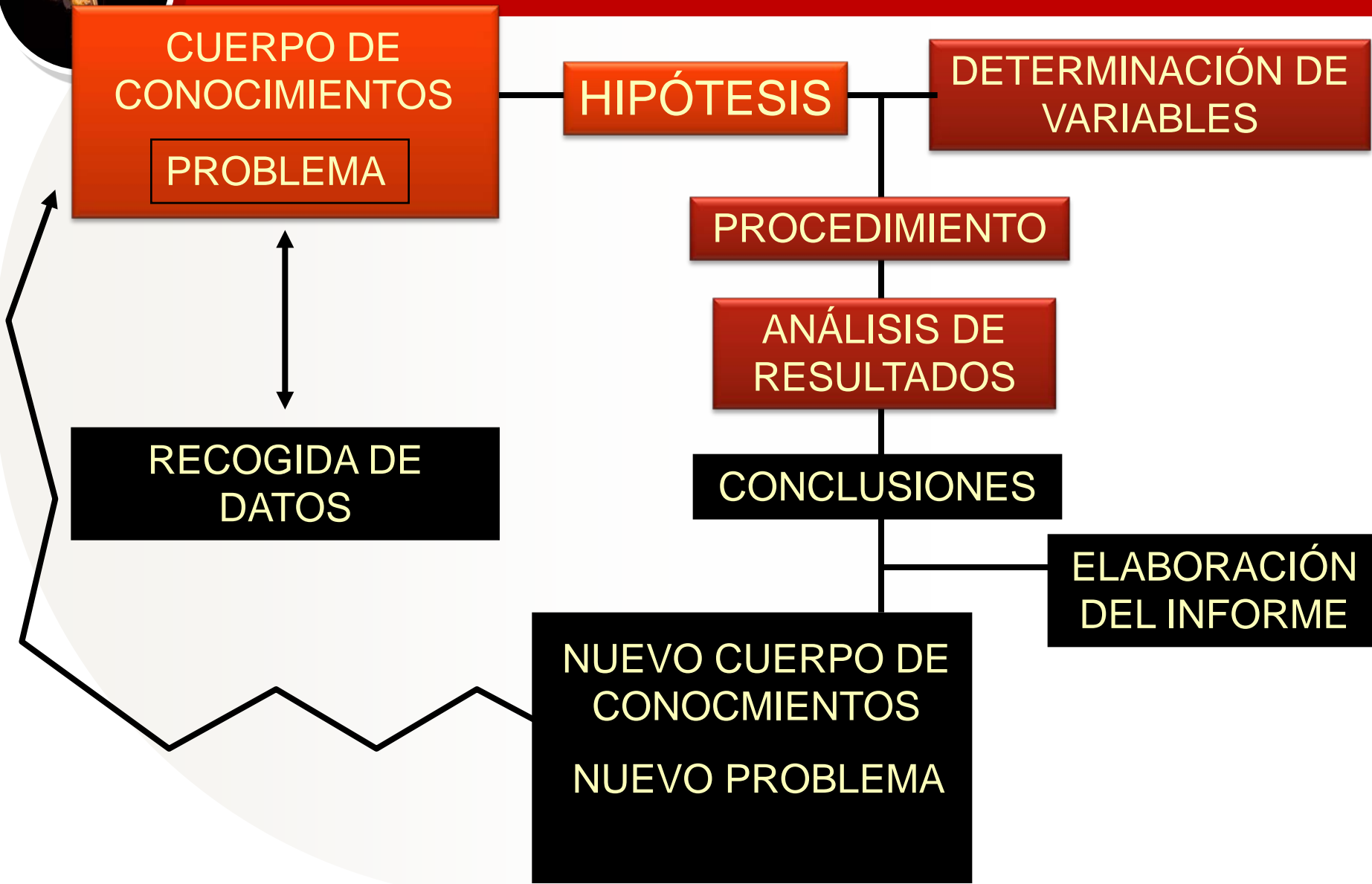
¿Qué aspectos clave tiene que estar reflejados en un proyecto desde el punto de vista del procedimiento o del diseño?

¿Qué elementos metodológicos deben figurar y su grado de profundidad?

¿Cuáles son los aspectos metodológicos más relevantes que se deben incluir en el apartado de metodología, y el grado de profundidad de la descripción de los mismos?



# Ciclo de Aplicación





## PREGUNTA 2

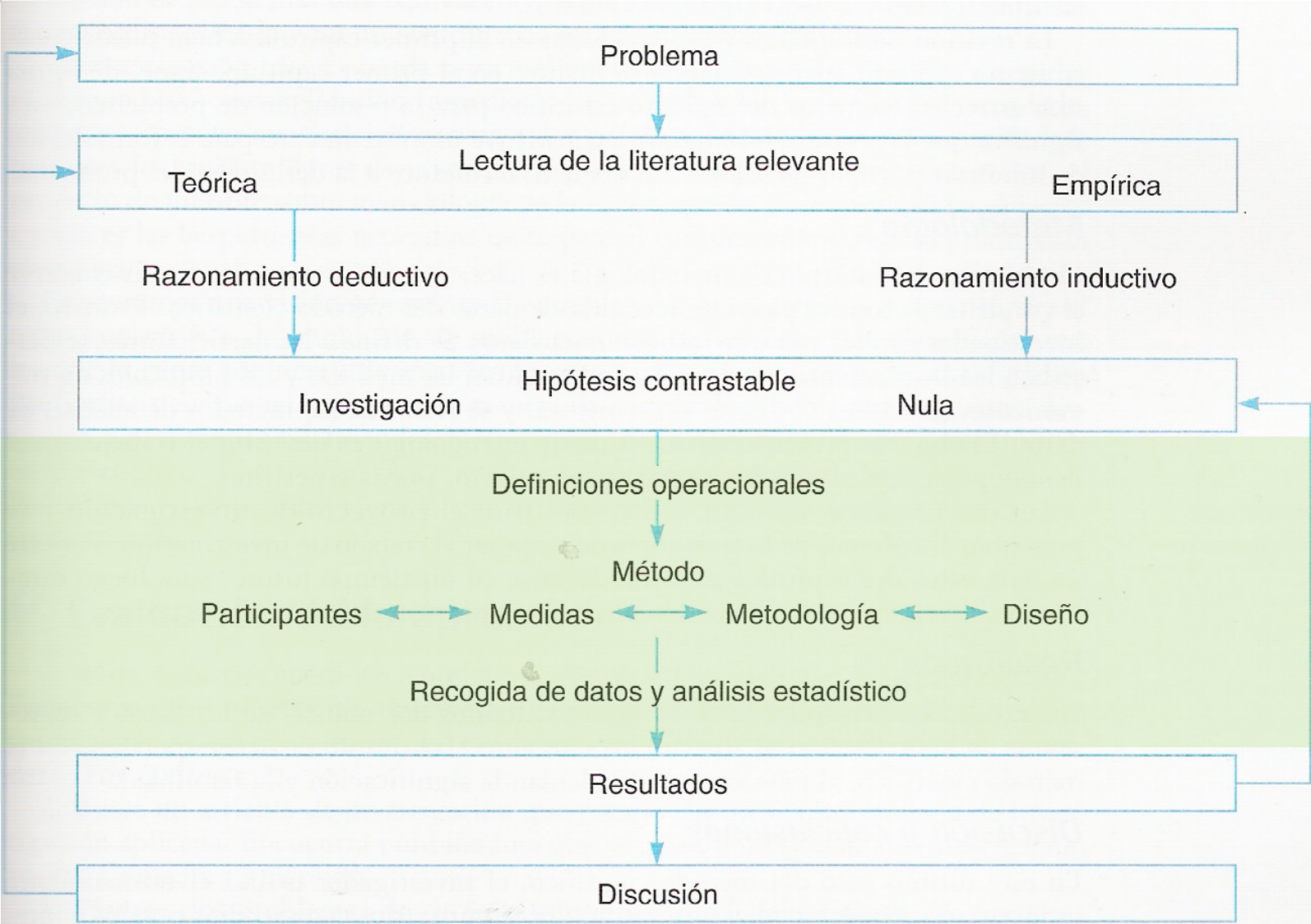


¿Existe un protocolo básico o guía de referencia que podamos adoptar y/o consultar, y que sirva lo mismo para un proyecto de carácter biomédico o para uno sociológico?





# Proceso de Investigación



# ★ I.a. Participantes: Tamaño



- Número aproximado de muestra
- Número exacto de la muestra



- Vigencia del proyecto
- Concreción de la propuesta

## ● Ventajas:

- Costo reducido
- Mayor rapidez
- Mayor exactitud
- Mayores posibilidades

## ● Limitaciones:

- No emplear muestras cuando la población es muy pequeña
- Complejidad de la teoría del muestreo

## I.b. Partic.: Justific. Tamaño



- Potencia estadística
- Justificación respecto a muestras utilizadas en otras investigaciones
- Economía
- Dificultades técnicas y de aparataje
- Dificultades varias (población reducida, especiales, difícil acceso...)



(1)



(2)

N Optimo (1)

Cálculo tamaño muestral (2)

<http://oep.umh.es/calculo-del-tamano-muestral/>



# I.c. Partic.: Características



3

¿Hasta qué punto debemos cuestionar la idoneidad de la muestra?

eman ta zabal zazu



UPV EHU

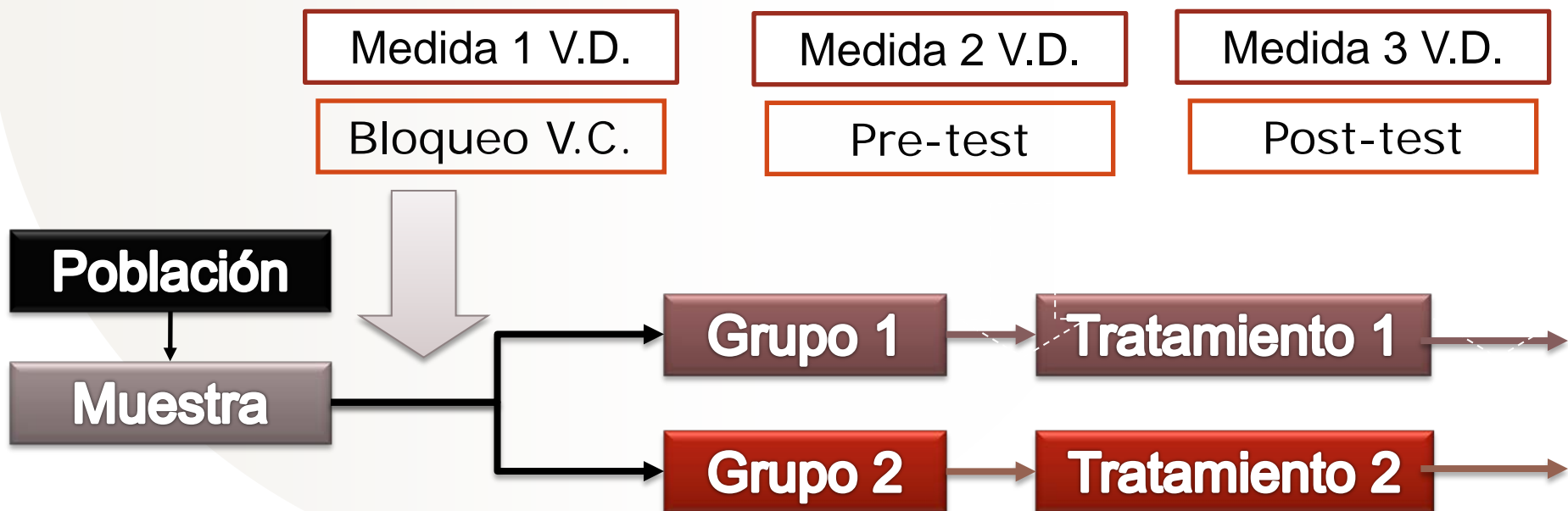
- Edad (rango, aproximación, características en función del estudio...)
- Características diferenciadoras (niños, deportistas de elite, embarazadas...)
- Agrupaciones (especificar agrupamientos realizados en su caso)



- ¿Existen técnicas de agrupamiento o control?

# Diseños de Bloqueo y Apareo

- Organizamos los grupos en función del posible efecto de una V.C. que no podemos controlar del todo.
- “Bloqueamos” el efecto de esa variable, ya conocida.
- “Apareamos” en función de una/s V.D.







# I.d. Particip.: Incl./Excl.



- Criterios de inclusión
- Criterios de exclusión

## ● LIMITACIÓN:

- Probable fallo o influencia que no pueda controlarse o que se debe a delimitaciones impuestas por el investigador.

## ● DELIMITACIÓN:

- Limitación impuesta por el investigador según el enfoque del estudio.
- Elección que hace el investigador para definir el abordaje de un problema de investigación.
  - Ejemplo: estudio con deportistas de deportes individuales.

- **NO** pueden ser muy restrictivos como para eliminar/comprometer la validez externa.



# I.d. Particip.: Incl./Excl.



# Amenazas V. Interna

**SUJETO**

**AMBIENTE**

**INSTRUMENTAL**

- La maduración.
- La selección diferencial de los sujetos.
- Interacción.
- Mortalidad experimental.
- Regresión a la media.

## II. Permisos



- Consentimiento informado
- Declaración Helsinki
- Ley Orgánica de protección de datos (LOPD)
- Permiso de entidades implicadas

- Datos: Muy completo en Memoria CEISH
- Juntar Consentimiento Informado con Información para el Participante
- Doble firma a partir de 12 años
- Firma del informador si es diferente al IP



# Garantías Éticas



- Código de Nurenberg:
  - 1) Consentimiento informado es esencial.
  - 2) Orientado a obtener resultados fructíferos.
  - 3) Trabajos previos con animales.
  - 4) Evitar sufrimiento o daño físico/mental.
  - 5) No hacerlo ante riesgo de muerte o daño irreparable.
  - 6) Grado de riesgo en función de importancia humanitaria.
  - 7) Precauciones ante posible daños.
  - 8) Personal cualificado.
  - 9) Posibilidad de poner fin si el sujeto lo desea.
  - 10) Preparación para una interrupción.





## IV.a. Periorización



Recomendaría hacer un grafico, tabla esquema o explicarlo en texto.

- Línea Temporal
- Unido al tipo de diseño a realizar
- Indicar las pruebas a realizar en cada test
- Tiempo / Latencia re-test
- ¿Requiere línea base?
- Intra- v Inter/Entre-Grupos





## IV.b. Obtención de Datos



- Descripción de test, pruebas, cuestionarios... para la obtención de datos
- Variables a obtener (**Pregunta 15**)
- Referencia expresa al material a utilizar, validez y reproducibilidad de mediciones y/o referencia de su uso en otras investigaciones.

16

En el intento de diseñar un experimento totalmente controlado del ámbito sociológico: ¿se puede llegar a crear un ambiente sintético en el que el resultado sea diferente al que daría el individuo libre?

# Artificial v Natural

# Amenazas V. Interna

**SUJETO**

**AMBIENTE**

**INSTRUMENTAL**

- Efectos de la historia.
- La propia situación.
- Los efectos reactivos de la medida pre-tratamiento.
- Interferencia de tratamientos (irreversibilidad).







# Consideraciones Instrumental



- ¿Cuál es la validez y fiabilidad de las medidas?
- ¿Cuánto de difícil es obtener las medidas?
- ¿Se tienes acceso a los instrumentos, tests o aparatos necesarios?
- ¿Se sabe administrar los tests o usar el instrumental?
- ¿Se sabe cómo evaluar durante los tests?
- ¿Dispone la muestra del tiempo necesario para ejecutar los tests?

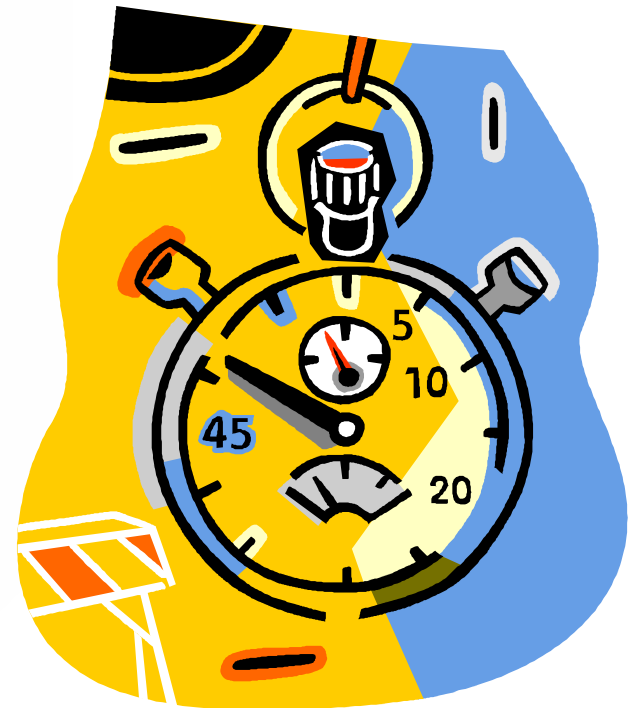




# Consideraciones Instrumental



- Calidad del instrumental.
- Procedimiento en la elaboración: Validación.
- Situaciones naturales vs. artificiales.
- Instrumento adecuado:
  - Adecuación a los objetivos.
  - Evitar la pérdida de información.
  - Representatividad de los datos.
  - Cantidad de datos.
  - Facilidad de uso.
- Control ambiental ( $\downarrow$  V.C.)
- Evitar información de poca utilidad.



## IV.c. Intervenciones



- Descripción y justificación de las distintas intervenciones, grupos, programas....

5

¿En qué medida deberíamos pedir que nos expliquen las variables dependientes e independientes?

“**Manipulación sistemática** de alguna **variable** con el fin de observar los **efectos** de su **variación** sobre otra u otras variables manteniendo constantes, **controlados**, los aspectos que no interesa que influyan diferencialmente en los **resultados**”.



# El Diseño Experimental

- *Kirk*: “Plan de acuerdo con el cual se asignan los sujetos a los diferentes grupos o tratamientos experimentales”.
- *O’Neil*: “Modo particular de **variación** y de **constancia**”.
- *Pereda*: “Conjunto de reglas a seguir por el investigador para obtener observaciones sistemáticas y no contaminadas sobre la posible relación entre la VD y la VI”.



# El Diseño Experimental

- *Manipulación de la variable independiente, maximizando la varianza primaria, controlando la varianza secundaria y minimizando la varianza error.*
- **Requisitos:**
  - Estimaciones no sesgadas. Información inequívoca.
  - Modelo apropiado al material.
  - Máxima información / mínimo esfuerzo.
  - Recoger todos los objetivos de la investigación.
  - Que sea posible con las condiciones de trabajo.



# Tipos de Diseños

Exp. Tipo I

Exp. Tipo II



Entre-Grupos

Intra-Grupos

Med. Independientes

Med. Repetidas

A cada grupo se le aplica uno de los niveles de la V.I.

A cada grupo se le aplican todos los niveles de la V.I.



Mixto

Tipo III

# Control Diseños Tipo I

## ● ELIMINACIÓN:

- Retirada de una fuente de error (p.e. ruido).

## ● BALANCEO:

- Que una potencial fuente de error afecte a todos por igual (p.e. hora del test).

## ● CONSTANCIA:

- Mantener constante una variable a lo largo de las medidas (p.e. temperatura, humedad, etc.).

## ● ALEATORIZACIÓN:

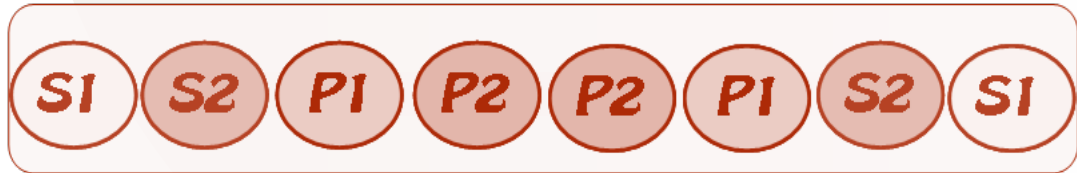
- No podemos controlar esa V.C. y asumimos que afectará a todos por “igual”.



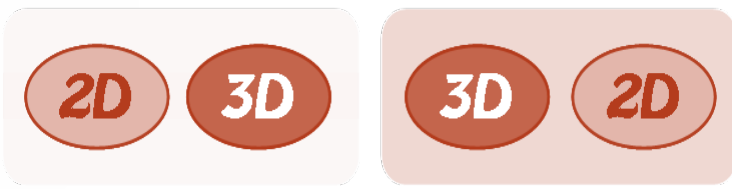
# Control Diseños Tipo II

- Orientado a minimizar el ERROR PROGRESIVO = suma de los efectos de la aplicación de los diferentes niveles de la V.I.
- CONTRABALANCEO / EQUIPONDERACIÓN:
  - Variamos el orden de aplicación de los niveles de la V.I.

Posición Oponente



Dimensionalidad





# Principios de Elección

## ● Precisión:

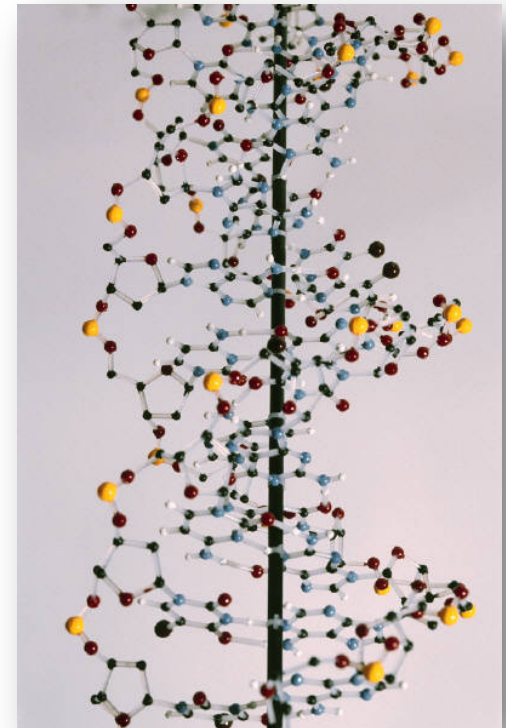
- Sensibilidad para captar diferencias mínimas.
- Necesidad de grupos homogéneos.
- Elegir factores y valores adecuados.

## ● Ausencia de Error Sistemático:

- Evitar la contaminación.
- ¿Partiendo de grupos equivalentes?
- Control de variables contaminadoras.

## ● Simplicidad.

## ● Validez.





# V. Análisis Estadístico



- Explicar cada tipo de análisis vinculándolo con los datos que se pretenden analizar
- En caso de análisis poco utilizados aportar referencias



Descripción	Test Parametricos	Tests No Parametricos
VI (2 niveles) 1 VD	<i>t</i> test indep.  <i>t</i> test depend	Mann-Whitney <i>U</i> Test Wilcoxon matched pairs
1 VI (2 o más niveles) 1 VD	ANOVA Simple	Krustal-Wallis ANOVA
2 o más VI 1 VD	ANOVA factorial	Friedman ANOVA
2 o más VI 2 o más VD	MANOVA	





# + Preguntas

Tema	Preguntas	Miscelánea / Abiertas
Problema	1	13
Estudio Piloto	10	21
Muestra	4, 30, 31	25
Definición de Variables	15	28
Diseños	27	--
Análisis e Interpretación Resultados	18, 19, 23	



# PREGUNTA 1

¿Qué puede aportar un metodólogo a la evaluación de proyectos que se realizan con seres humanos?

- Garantes éticos.
- Evaluar, asesorar y minimizar los riesgos inherentes a los proyectos de investigación para los seres humanos, los animales o el medio ambiente.
- Velar por la observancia y cumplimiento de los preceptos que se incluyen en el Código de Buenas Prácticas Científicas (CBPC).
- Actuar como órgano de arbitraje ante las incertidumbres o conflictos que puedan presentarse.
- Informar y sensibilizar a la comunidad científica.
- Permanecer atento y receptivo hacia los nuevos problemas relacionados con la integridad de la investigación.

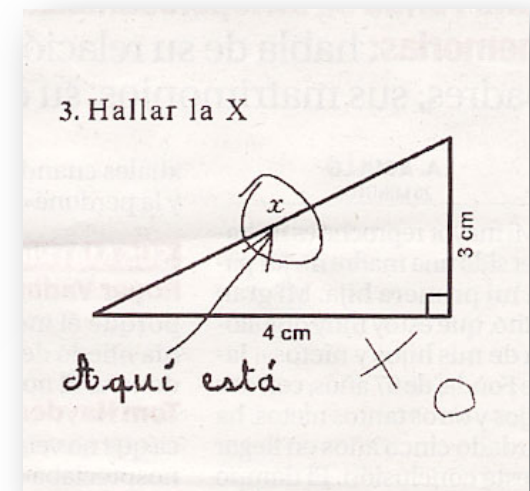
# Categorías de problemas

## ● Problemas resolubles:

- Se puede formular una hipótesis.
- La hipótesis es comprobable empíricamente:
  - En el presente.
  - En el futuro.
- Las variables deben ser definidas operacionalmente.
- Se debe formular de forma que no exista más de una posible respuesta excluyente.

## ● Problemas irresolubles:

- Por falta de estructuración.
- Por términos ambiguos o no claros.
- Imposibilidad de tener datos.
- Circularidad viciosa.





## PREGUNTA 10

Estudio PILOTO: se supone que un estudio piloto es aquel que plantea una nueva técnica, una situación que no se ha estudiado antes... Al ser un nuevo estudio y desconocer el alcance del efecto: ¿cómo podemos establecer a priori el tamaño de la muestra? ¿Hasta qué punto podemos exigir precisión al investigador en este sentido?



### ¿Finalidad del Estudio Piloto?



# Consideraciones Generales

## ● Recogida de datos:

- ¿Dónde?, ¿cuándo?, ¿cuánto tiempo es necesario?
- ¿Se precisa de un estudio piloto?:
  - Conocimiento y habilidad en el manejo del instrumental.
- Determinar el procedimiento/soporte de registro de los datos.

## ● Aplicación de los tratamientos:

- Duración, intensidad y frecuencia.
- Distribución de los tratamientos entre los participantes.
- ¿Se precisa de estudio piloto?:
  - Respuesta de los sujetos antes el mismo.
- ¿Se ha elegido el tratamiento correcto para el tipo de muestra de estudio?





## PREGUNTA 4



¿Hasta qué punto los investigadores tienen que especificar todos estos detalles en su propuesta?

¿Es necesario detallar los análisis estadísticos a utilizar en un proyecto de investigación?



## PREGUNTAS 30 y 31

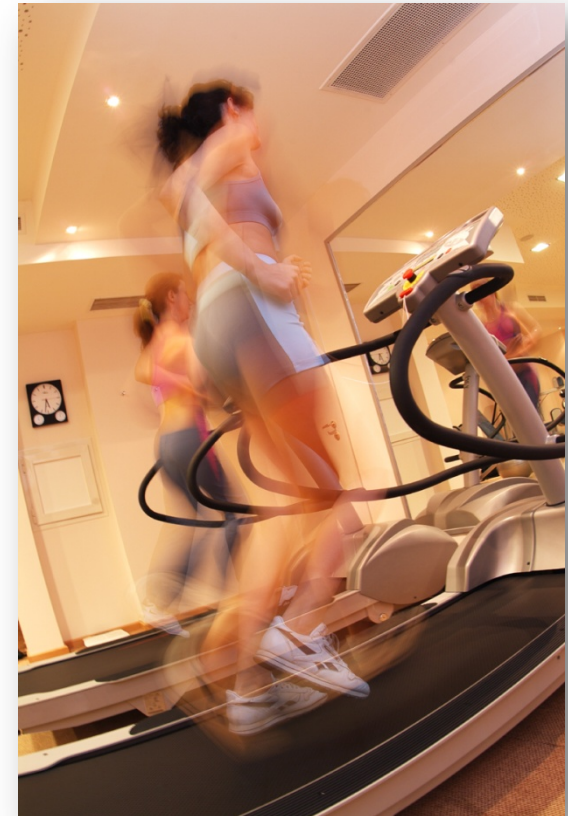
Puedo intuir que los criterios de inclusión/exclusión de un experimento pueden afectar al resultado:

- ¿Estos criterios deben de ser establecidos siempre antes de comenzar el estudio o podemos dejar algún margen al investigador para adaptarse al tipo de paciente/caso concreto?
- ¿Hay pautas generales para evitar que afecten a las conclusiones?

¿Cómo se consigue que en un estudio sociológico la muestra sea representativa de la población? ¿Cómo incentivar la participación de una muestra representativa de la población sin que el sesgo derivado de la voluntariedad o la incentivación a esa participación afecta a los resultados?

# La Muestra

- La interacción entre participantes, medidas y la naturaleza del programa de tratamiento es esencial para que ésta pueda surtir efecto.
- Cuidado con niveles de rendimiento iniciales:
  - Rango de cambio.
- La naturaleza del estudio determina la información a aportar.
- Informar de los participantes perdidos (*muertes experimentales*)



# El muestreo



**POBLACIÓN**



Organismos con  
una/s característica/s  
común/es



**PARÁMETROS**

P.E. varones, mujeres, sordos,  
españoles, menores de 18 años...

**MUESTRA**



Subconjunto de  
organismos de una  
población



**ESTADÍSTICOS**

P.E. altura, peso, edad...

# Tipos de Muestras

## ● ALEATORIZACIÓN:

- Selección al azar de una muestra de individuos a partir de un grupo mayor o **población**.
- Tabla de números aleatorios.
- Permite hacer **INFERENCIAS**:
  - Una característica, relación o diferencia en muestra es probable que esté presente en la población.

## ● ESTRATIFICACIÓN:

- Se divide (estratifica) la población antes de la selección aleatoria.
- Adecuado para sondeos y encuestas.

## ● PROPORCIONALIDAD / SISTEMÁTICO:

- Para muestras muy grandes.



# Tipos de Muestras



**SESGADA**

**NO SESGADA**

**INCIDENTAL**

No representativa de la población

Representativa de la población

Representativa de sí misma

Error Sistemático

No Error Sistemático

Disponibilidad

**ALEATORIZACIÓN**

**ESTRATIFICACIÓN**

**PROPORCIONALIDAD**



# El Error Muestral

Parámetros  $< >$  Estadísticos



Disminución del error

Tamaño de la muestra

Estratificado y proporcional

Replicaciones sucesivas

Diseños especiales



## PREGUNTA 15

Se medir gramos, pero no sé o me parece difícil medir la felicidad. Por ello, mi tendencia es relativizar las conclusiones que me puedan presentar un estudio sociológico que cuantifique la felicidad. Pero me han dicho que el método utilizado ha sido científico. ¿Se trata únicamente de desconocimiento de otros ámbitos?



# Atención al Marco Conceptual y Revisión



# Las Variables

Construtos y Conceptos

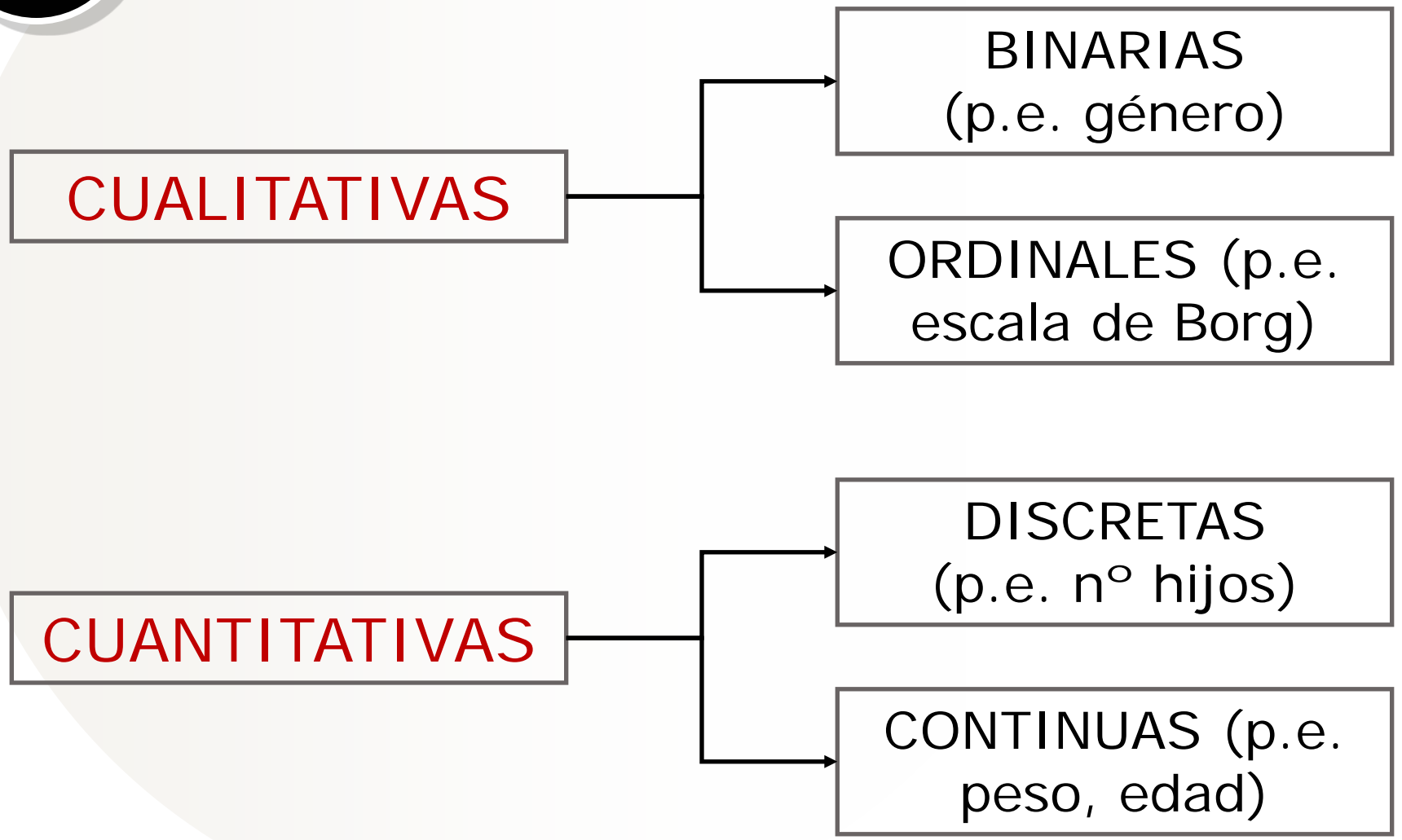
VARIABLES

Constructos susceptibles de tomar diversos valores.

- **VARIABLE CATEGÓRICA / MODERADORA:**
  - Tipo de V.I. que no puede manipularse (e.g. edad, género...)
  - Pueden provocar diferentes efectos en la relación V.I./V.D.
  - No está presente en todos los trabajos.

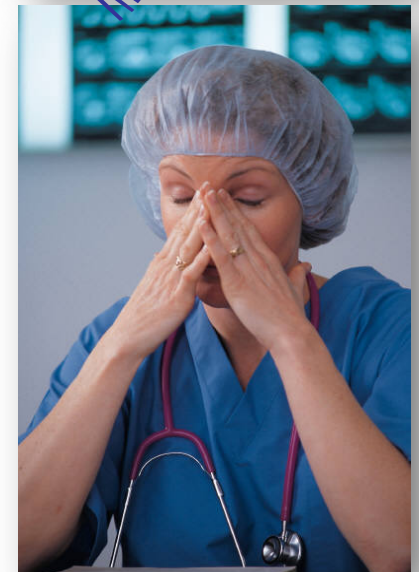
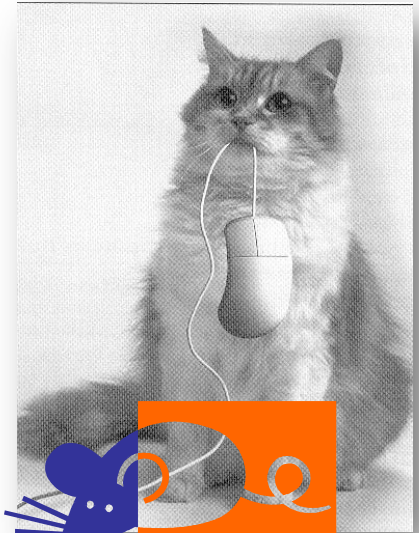


# Tipos de Variables



# Definiciones Operativas

- Fenómeno observable que permite que el investigador demuestre empíricamente que pueden aceptarse o no los resultados esperados.
- Ejemplo 1: ¿Fatiga?
  - No mantener un ritmo de pedaleo de 50 ciclos/min. durante 10 segundos consecutivos.
  - Momento en el que se alcanza la FC máxima.
  - Momento en el que se detiene el sujeto?
  - .....
- NO DEFINIRLO TODO.
- Ejemplo 2:
  - Entrenamiento de la **fuerza** sobre el **autoconcepto**.



# Validez de Constructo

- Grado en el que una prueba mide un modelo ideal.
- Se establece normalmente relacionando los resultados de la prueba con algún comportamiento.
- Para determinados *constructos* de difícil observación a simple vista:
  - Ansiedad, motivación, deportividad, creatividad...
- Método de diferencia del grupo conocido.





## PREGUNTA 27

¿La metodología de mi proyecto la diseño para obtener un amplio número de conclusiones simultáneamente o para profundizar un número muy limitado de ellos? Ventajas e inconvenientes.



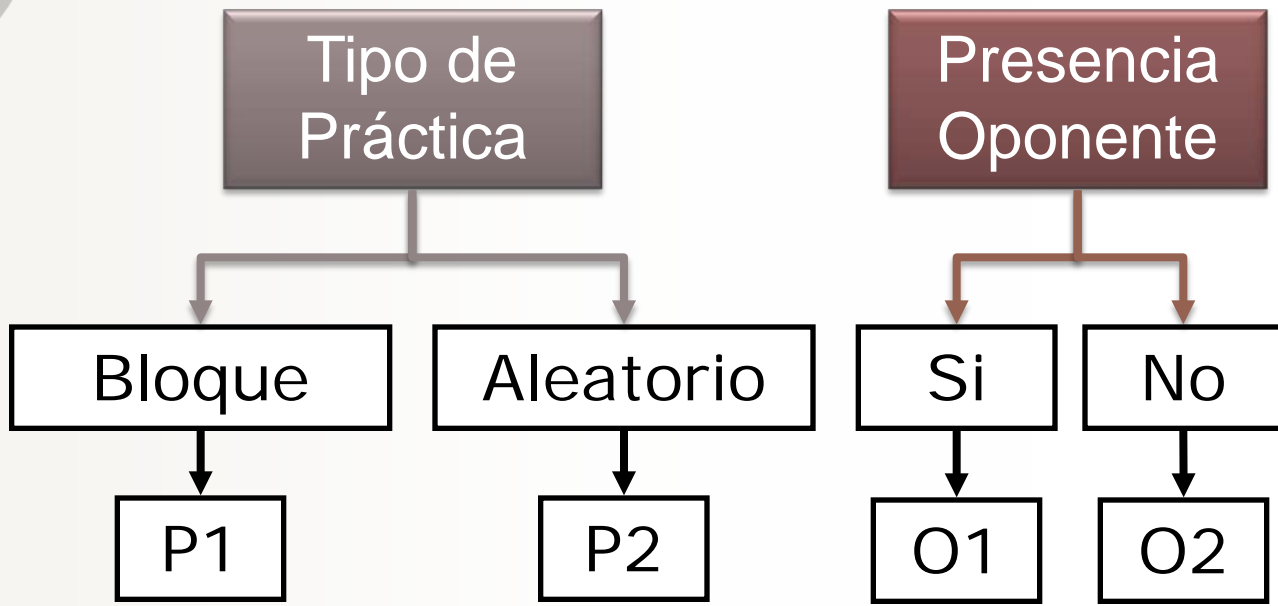
Uso de Diseños  
Factoriales y  
Estrategias de Control

# Diseños Factoriales

- Se aplican cuando hay más de una V.D. o V.I., o bien niveles de la/s misma/s = **FACTORES**.
- Estudio de las interacciones.
- Por tanto mayor información.
- Mayor control.
- *Aportan mayor generalización de los resultados.*



# Efectos en una Investigación



		Tipo de Práctica	
		Bloque	Aleatorio
Presencia de Oponente	SI	P1+O1	P2+O1
	NO	P1+O2	P2+O2

# Efectos en una Investigación

## ● PRINCIPALES:

- Cada nivel de cada factor (oponente, no oponente, bloque y aleatoria).

## ● DIFERENCIALES:

- Entre los niveles de un mismo factor: (oponente vs. no oponente; bloque vs. aleatorio).

## ● SIMPLES:

- Efecto de cada una de las situaciones de estudio: P1+O1, P1+O2, P2+O1 y P2+O2.

## ● DE INTERACCION:

- Efectos de los niveles de cada variable con respecto a los niveles de las otras variables.

## ● DEL ERROR:

- Producido por aquellas variables que no podemos controlar (varianza error).





# Tipos Diseños Factoriales

**3 Factores con Medidas Independ.**

A x B x C	C1		C2	
	A1	A2	A1	A2
B1	A1+B1+C1	A2+B1+C1	A1+B1+C2	A2+B1+C2
B2	A1+B2+C1	A2+B2+C1	A1+B2+C2	A2+B2+C2

# Tipos Diseños Factoriales

Medidas Repetidas en todos los Factores

$$(A1+B1) + (A1+B2) + (A2+B1) + (A2+B2)$$

Medidas Repetidas en algunos Factores

A x B

$$(A1+B1) + (A1+B2)$$

$$(A2+B1) + (A2+B2)$$

REPETIDAS EN B  
INDEPENDIENTES EN A



## PREGUNTAS 18 y 19

¿Afecta nuestro desarrollo personal a la lógica que aplicamos a nuestro diseño experimental? Y en caso afirmativo, ¿Cómo lo evitamos?

¿Afectan los conocimientos acumulados o los prejuicios a cómo interpretamos los resultados? Y en caso afirmativo, ¿Cómo lo evitamos?



Código Deontológico  
y Buenas Prácticas

# Fiabilidad Inter-Observadores

- ...Confiabilidad, Confiabilidad interjueces, Acuerdo entre observadores, Objetividad, Intersubjetividad...
- Operativización de las categorías:
  - Procedimiento de codificación.
- Cuestiones cualitativas.
- Determinar un índice de fiabilidad suficiente.

MENOR NÚMERO DE OBSERVACIONES

---

MAYOR NÚMERO DE OBSERVACIONES

$$\% \text{ DE ACUERDOS} = \frac{\text{ACUERDOS}}{\text{ACUERDOS} + \text{DESACUERD.}} \times 100$$

# Fiabilidad: Consideraciones

## ● Fuentes de Error Procedentes del investigador:

- Nivel de conocimiento.
- Implicación.
- Efecto Deriva (cambio de criterio).



## ● Incrementar Fiabilidad:

- Elaboración de categorías bien definidas.
- Evitar inferencias o juicios de valor.
- Desestimar bajos niveles de acuerdo.
- Automatizar la medida en lo posible.





## PREGUNTA 33

En un estudio obtengo un dato anómalo e inesperado que aunque admitamos que puede suceder, complica el tratamiento estadístico y la obtención de conclusiones. ¿Cómo debo tratar ese caso? ¿Puedo eliminar el dato que genera ese sesgo sin que suponga un error metodológico? ¿Puedo obviarlo o debo citarlo en mis resultados?



Atender a las posibles causas de ese dato anómalo