

## INTRODUCCIÓN

FECHNER (1850): **Técnicas psicofísicas** para la medida de la sensación → 1º aplica métodos matemáticos a los problemas psicológicos

WUNDT (1873-4): Psicología como **disciplina de laboratorio**: funda el Instituto de Psicología de Leipzig → consideración de la psicología como ciencia

**Desarrollo paralelo**: Psicología como disciplina científica y uso del método experimental

## EL MÉTODO EXPERIMENTAL

**“Método científico por excelencia cuyo objetivo esencial es la identificación de causas y la evaluación de sus efectos”**

**Situación artificial****(Experimento)**

Creada por el investigador donde **manipula** un aspecto del ambiente para estudiar su efecto sobre la conducta del sujeto:

- de laboratorio
- de campo: en el marco natural del sujeto

busca la existencia de una **relación de causalidad** entre:

- aspecto del ambiente: **VI**
- aspecto de la conducta del sujeto: **VD**
- controlando el resto de factores: **VVEE**

**Replicar un experimento**: Al ser una situación creada intencionalmente puede repetir sus observaciones

- en las mismas condiciones para su comprobación
- puede variar algunas condiciones para ver la diferencias en los resultados

**Experimento piloto**: “ensayo” para estudiar algunos aspectos (VVEE, nº y valor de los EE, tiempo empleado, funcionamiento de los aparatos)

## REQUISITOS

**Manipulación**

- Al menos una de las **VVII** debe ser de **manipulación intencional** (investigador determina sus valores y crea las condiciones para la presentación artificial de dichos valores)
- Empleo de otro método: cuando las variables son de selección de valores (edad, sexo, inteligencia, estatus) → **ex post facto**

**Utilización como mínimo de 2 condiciones experimentales****Para garantizar la covariación de las variables**

**1 grupo**: mismos sujetos pasan por las 2 condiciones

- 2 grupos**
- **Grupo experimental**: al que se aplica el tratamiento
  - **Grupo control**: al que no se le aplica tratamiento

**Aleatorización**

Utilizar en 2 momentos del experimento

- 1) Asignación de los participantes a los grupos
- 2) Asignación de los grupos a las condiciones experimentales o tratamientos

Conseguimos **grupos equivalentes** (sin diferencias intergrupales en las VVEE)

**FISHER**  
(1º en utilizarlo)

Establece las bases para realizar **inferencias válidas** a partir de datos experimentales

cada **sujeto** tiene la misma probabilidad de ser asignado a los diferentes grupos experimentales o tratamientos

Grupos inicialmente igual antes de la medición de la VD

**Control**

Acción directa y **manipulativa** del experimentador sobre la **VI** y sobre las **VVEE** que puedan influir en la **VD**, distorsionando el efecto de la **VI**

Permite concluir: **Los cambios en la VD son debidos a la manipulación de la VI y no a otras variables**

**OBJETIVO**

**Inferir una relación de causalidad entre VI - VD**

Condiciones

- **Contingencia** temporal VI-VD: La VI debe preceder temporalmente a la VD
- **Covariación entre VI-VD**: un cambio en los valores de la VI conlleva un cambio proporcional directo o inverso en la VD (excepto si la VI no influye en la VD)
- **No espureidad- No existencia de VVEE**: la responsabilidad de la covariación no puede ser atribuida a otras VV

El experimentador tiene que **manipular la VI**, establecer un **orden temporal** entre las VV y **eliminar** el efecto de las **VVEE**

**Equivalencia inicial de los grupos:** formados y asignados a los tratamientos aleatoriamente

Consta de

- **Grupo experimental:** con tratamiento
- **Grupo control:** sin tratamiento o placebo
- **2 Valores de la VI** (2 grupos experimentales)

Tipos

Con medida postratamiento

|                    |                |  |
|--------------------|----------------|--|
| X                  | O <sub>A</sub> | - Selección muestra suficientemente grande de la población de interés (si es selección aleatoria aumentamos la <i>validez externa</i> )                                    |
|                    | O <sub>B</sub> | - Asignación aleatoria de los sujetos a los grupos o condiciones. Aplicar tratamiento. Medir la conducta a los 2 grupos  |
|                    |                | - Comparar los resultados de los 2 grupos (técnica de análisis adecuada)   |
|                    |                | - Extraer conclusiones, generalizar los resultados y redacción informe   |
| Ventajas           |                | - Asignación aleatoria: garantiza <i>igualdad de los grupos</i> antes de aplicar el tratamiento  |
|                    |                | - Control amenazas: <b>historia y maduración</b> → poco tiempo entre tratamiento y medición de la conducta   |
| Amenazas           |                | <b>Validez interna</b>   <b>Instrumentación y selección diferencial</b> (si la muestra es pequeña o no se ha realizado correctamente la asignación aleatoria a los grupos) |
|                    |                | <b>Validez Externa</b>   <b>Interacción selección x tratamiento:</b> si las muestras no son representativas de la población  |
|                    |                | <b>Efectos reactivos de los dispositivos experimentales:</b> x artificialidad de la situación experimental   |
| Prueba estadística |                | <i>Diferencia de medias de grupos independientes</i>   |

Con medidas pre y postratamiento

|                   |                |   |  |  |
|-------------------|----------------|---|--|--|
| O <sub>A1</sub>   | X <sub>A</sub> | O <sub>A2</sub>   | Nos interesa saber si los grupos son realmente equivalentes en la v de interés                     | <b>Medida pretratamiento:</b> medida de la VD antes de administrar los tratamientos → <b>sensibilización:</b> y distorsión de los resultados |
| O <sub>B1</sub>   | X <sub>B</sub> | O <sub>B2</sub>   |  |  |
| Ventajas          |                | - Podemos medir si los 2 grupos son equivalentes (por la medida pretratamiento)   |  |  |
|                   |                | - Control Amenazas: casi todas las amenazas a la v interna: <b>historia y maduración</b> → poco tiempo entre la medida pre y la post (si no es así: actuarían de la misma forma en los 2 grupos)  |  |  |
| Amenazas          |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Efecto del experimentador e instrumentación:</b> cuando los equipos de medida y los experimentadores son diferentes para cada grupo</li> <li>• <b>Selección diferencial:</b> casi <i>imposible</i> que se de</li> <li>• <b>Mortalidad experimental:</b> se puede controlar eliminando en 1 grupo el sujeto equivalente (mediante la medida pre, al sujeto que ha abandonado el otro grupo)</li> <li>• <b>Sensibilización a la medida pre:</b> los sujetos pueden familiarizarse con el tipo de tareas, adivinar los objetivos de la investigación, influyendo en sus R y por lo tanto en los resultados del experimento</li> <li>• <b>Regresión estadística:</b> cuando las puntuaciones en las medidas pre son muy extremas</li> </ul> |  |  |
| Validez interna   |                |   |  |  |
| Validez externa   |                | <b>Medida pre x tratamiento:</b> efecto del tratamiento depende de la sensibilización en el pretest en los sujetos  |  |  |
|                   |                | <b>Selección x tratamiento:</b> si la muestra no es representativa de la población a la que se pretende generalizar   |  |  |
| Análisis de datos |                | O <sub>A1</sub> con O <sub>B1</sub> (medidas pre)   | comprobar la equivalencia de los grupos →  | <i>Estadístico de contraste paramétrico para diferencia de medias para 2 grupos independientes</i>   |
| Comparaciones     |                | O <sub>A1</sub> con O <sub>A2</sub>   | Ver la influencia de los tratamientos dentro de cada grupo   | <i>Estadístico para la diferencia de medias para 2 grupos relacionados</i>   |
|                   |                | O <sub>B1</sub> con O <sub>B2</sub>   |  |  |
|                   |                | O <sub>A2</sub> con O <sub>B2</sub>   | Contrastar la hipótesis → E. de contraste paramétrico diferencia de medias 2 grupos independientes |  |

**Multigrupo**

- X<sub>A</sub> O<sub>A</sub>
- X<sub>B</sub> O<sub>B</sub>
- X<sub>C</sub> O<sub>C</sub>
- X<sub>D</sub> O<sub>D</sub> (grupo placebo o control)

3 o más valores de la VI, asignación aleatoria de los sujetos a los grupos

Informa sobre el tipo de relación entre las 2 variables

- **Proceso de realización:** semejante al de 2 grupos
- **Amenazas validez interna y externa:** mejora con respecto a 2 grupos
- **Análisis de datos:** ANOVA (solo postratamiento) y ANCOVA (pre y postratamiento)

UNIFACTORIALES INTERSUJETOS

DISEÑOS DE BLOQUES

**Obtención de grupos equivalentes cuando**

la medida pre indica que los grupos no son homogéneos  
 Aleatorización insuficiente por:
 

- heterogeneidad de la población
- muestra pequeña

 cuando creemos que existe una VE que puede estar influyendo sobre la VD

**Técnica de bloqueo**

Agrupar a los sujetos en subgrupos o bloques en función de la puntuación obtenida en una posible VE relacionada con la VD o en la misma VD

Bloques

- los **sujetos** de un bloque son todos iguales entre sí y distintos a los de otro bloque
- Cada **bloque** debe tener una cantidad igual o múltiplo del n° de condiciones experimentales o tratamientos (aconsejable que cada bloque tenga el mismo n° de sujetos)

Asignación de sujetos:

- se asigna aleatoriamente el mismo n° de sujetos de cada bloque a las diferentes condiciones (el influjo de las posibles VVEE que no se han tenido en cuenta en la formación de los bloques es el mismo en todas las condiciones y no contamina los resultados)

Control **Varianza sistemática secundaria**

Reducción **Varianza de Error**

**Variable de bloqueo (VB)**

Alta **correlación con VD**  
 Diferencias con medida pre

- Consultar estudios previos en las que ambas variables se hayan relacionado
- Hacer un **estudio piloto** en el que se tomen medidas de ambas vv y se calcule la correlación
- **VB:** Se mide antes de la formación de los grupos y tiene como objetivo **asegurar** la equivalencia de éstos
- **Pretratamiento:** se toma a los sujetos cuando los grupos ya están formados y su finalidad es **comprobar** si son equivalentes

Según N° de VB

- 1 VB: **Diseños de bloques aleatorios**
- 2 VVBB: **Cuadrado Latino** El n° de bloques en cada VB tiene que ser igual que el n° de condiciones experimentales
- 3 VVBB: **Cuadrado grecolatino** El n° de vv (bloqueadas e independientes) = 4 y el n° de niveles de todas las vv tiene que ser =

**Diseño de grupos apareados o equiparados**

Los sujetos has ser **idénticos** dentro de cada grupo o bloque, en la VB (**V de apareo o v equiparada**)

Ejem: gemelos criados juntos

**Procedimiento**

- Medir VB en todos los sujetos de la muestra y decidir el n° de subgrupos a formar: *a mayor variabilidad de las puntuaciones mayor tiene que ser el n° de subgrupos*
- Asignación aleatoria a cada grupo experimental (= n° de sujetos en cada bloque, eliminándose los sujetos restantes)

**Ventaja:**

Los grupos experimentales son inicialmente más homogéneos entre sí que si se hubiesen formado al azar → **mayor validez interna que los grupos aleatorios**

**Inconveniente**

- gran esfuerzo y coste

**Disminución de v externa** (sujetos eliminados por no encajar en ninguno de los bloques y por la posible sensibilidad a la medida previa)

**Análisis de Datos**

2 posibilidades

- Como un diseño de grupos independientes (con aleatorización con restricciones)
- ANOVA de 2 factores (incorporando la VB como V de estudio)

- Diseños de medidas repetidas: todos los sujetos de la muestra pasan por todas las condiciones experimentales (cada sujeto proporciona más de una medida de la VD)

**Efectividad del tratamiento:**

- comparando entre sí las medidas de la VD en cada una de las condiciones (de cada sujeto en cada condición)
- Comparando algún índice que resuma todas las puntuaciones de un sujeto en cada condición

**Efecto de orden o error**

En la R del sujeto puede influir el orden en que se han presentado los diferentes niveles de la VD → **amenaza la validez interna del**

**progresivo** | **experimento** → control mediante **Contrabalanceo**

**Ventajas**

- **Control interno:** todas las condiciones se pasan a todos los sujetos (no hay necesidad de equiparar a los participantes)
- aumenta la **potencia estadística:** rechazar la hipótesis nula falsa
- Permite trabajar con **muestras pequeñas**

**Inconveniente:** *Efecto de orden en la aplicación del tratamiento y mortalidad experimental*

- Análisis de datos**
- t de Student *para muestras relacionadas* (si comparamos 2 medias)
  - ANOVA *de 1 factor de medidas repetidas* (dependiendo del nº de valores de la VI)

*Influencia simultánea de 2 o más  
VVII sobre 1 o más VD*

- **VVII:** factores con 2 o más valores o **niveles**
- **Tratamiento o condición experimental:** combinación de los respectivos niveles de un factor con los de otros u otros factores

- Estudio**
- Efecto de cada factor por separado (como diseño de 1 VI)
  - Efecto de la combinación de los niveles de los diferentes factores sobre la VD

**2 Factores (AxB)** | A: nº niveles de un factor B: nº niveles otro factor Ejem: 2x3 (2 niveles en un factor y 3 en el otro)

**3 factores (AxBxC)**

|                |                               |                               |                               |
|----------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|                | B <sub>1</sub>                | B <sub>2</sub>                | B <sub>3</sub>                |
| A <sub>1</sub> | a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> | a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> | a <sub>1</sub> b <sub>3</sub> |
| A <sub>2</sub> | a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> | a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> | a <sub>2</sub> b <sub>3</sub> |

Cada celda representa **una condición experimental o tratamiento**  
Asignación de los sujetos a cada celda: aleatorización o bloqueo

**Tipos**

**Intersujetos:** los tratamientos se aplican a diferentes sujetos

**Intrasujetos:** los tratamientos se aplican a los mismos sujetos

**Mixtos:** algunos tratamientos se aplican a todos los sujetos mientras que otros se aplican a diferentes sujetos

Permite estudiar  
distintos **efectos**

**Efecto principal**

*Influencia de cada VI, tomada separadamente, sobre la VD*

Se indica mediante una expresión que hace alusión directa al factor cuyo efecto principal se considera

**Efecto diferencial**

- Se detecta mediante el estudio del efecto principal comparando 2 niveles de 1 factor
- Si el efecto principal es significativo: conviene realizar comparaciones entre sus niveles para determinar donde se dan diferencias. (no se realiza cuando la VI solo tiene 2 niveles)

**Efecto de interacción**

*Aparece cuando la influencia de una VI sobre la VD varía en función de los valores que toma una u otras VVII.*

**Ejemplo:** en un diseños **AxBxC** tendríamos interacción **AxB, AxC, BxC y AxBxC**

**Ventaja**

Con respecto  
a los  
unifactoriales

- 1) En el estudio del comportamiento intervienen múltiples vv que interactúan entre si | **Unifactorial:** poco ecológico ya que en la vida real interviene más de un factor en el comportamiento
- 2) Se utiliza la misma muestra de sujetos para evaluar simultáneamente los efectos de 2 o más VVII | **Ambos:** evalúan los efectos con la misma precisión  
**Factoriales:** más eficaces en cuanto al uso de recursos
- 3) Permite evaluar los efectos de interacción | **Unifactoriales:** no es posible

**Análisis de datos**

| ANOVA *bifactorial o de 2 factores o su equivalente no paramétrico*

DISEÑO  
SOLOMON

Resultado de la combinación  
de

- ◆ Diseño de 2 grupos aleatorios con medida pre y postratamiento
- ◆ Diseño de 2 grupos aleatorios sólo con medida postratamiento

**Finalidad:** controlar explícitamente la interacción de la medida pretratamiento con la VI

**Estructura**

|              |   |          |          |          |
|--------------|---|----------|----------|----------|
| EXPERIMENTAL | A | $O_{A1}$ | $X_{A1}$ | $O_{A2}$ |
| CONTROL      | B | $O_{B2}$ | ---      | $O_{B2}$ |
| EXPERIMENTAL | C |          | $X_{C1}$ | $O_{C1}$ |
| CONTROL      | D |          | ---      | $O_{D1}$ |

**Comparar**

$O_{D1}$  con  $O_{B2}$

ver si se ha producido **sensibilidad a la medida pretratamiento**, si no se produjese no habría diferencias

$O_{C1}$  con  $O_{A2}$

Ver si la **medida pre ha interactuado con el tratamiento**: el tratamiento es el mismo para los 2 grupos si no ha interactuado no habrá diferencias

**Análisis de datos**

ANOVA de 2 factores o su equivalente no paramétrico