



# Diseño de investigación

Conservatorio Superior de Música de Badajoz  
Profesores:  
Francisco Vila y Charo Mayoral

# Ejercicios pendientes

A yellow pencil and a pink eraser are positioned in the top right corner of the white paper background.

- **Esboza la introducción de tu trabajo**
- **Contenido máximo 2 páginas**

# Pasos del proceso de investigación



- Tener una idea de investigación
- Construir un problema de investigación (plantear la pregunta de investigación)
- Elaborar el marco teórico o marco de referencias
- Elegir el tipo de estudio
- Formulación de hipótesis
- Redacción de la introducción (esbozo)
- Diseño de la investigación

# ¿Qué es el diseño?



- Tras definir el tipo de estudio y la hipótesis se debe plantear la manera práctica y concreta de responder a las preguntas de investigación.
- *El diseño es el plan o estrategia concebida para responder a las preguntas de investigación (Christensen, 1980).*
- El diseño sirve para:
  - Indicar al investigador lo que debe hacer para alcanzar sus objetivos
  - Contestar a los interrogantes planteados
  - Analizar la certeza de las hipótesis

# Tipos de diseño



- Investigación experimental:
  - Preexperimentos
  - Experimentos puros
  - Cuasiexperimentos
- Investigación no experimental:
  - Diseños transversales
  - Diseños longitudinales

\* Clasificación según Campbell y Standley

# ¿Qué es un experimento?

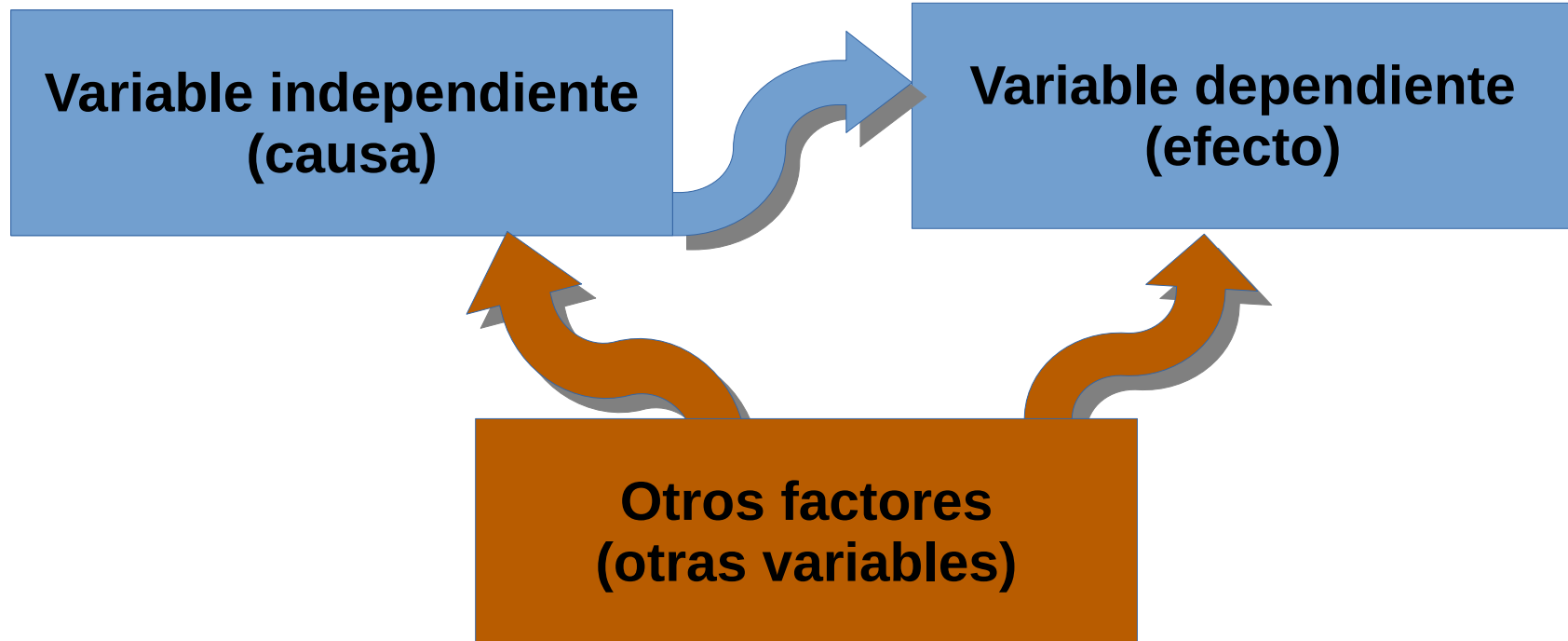
Un experimento consiste en aplicar un estímulo o tratamiento (tto) a un individuo o grupo de individuos y ver el efecto de ese estímulo. Esta observación se puede realizar en condiciones de mayor o menor control. El máximo control se alcanza en los llamados experimentos puros o verdaderos.



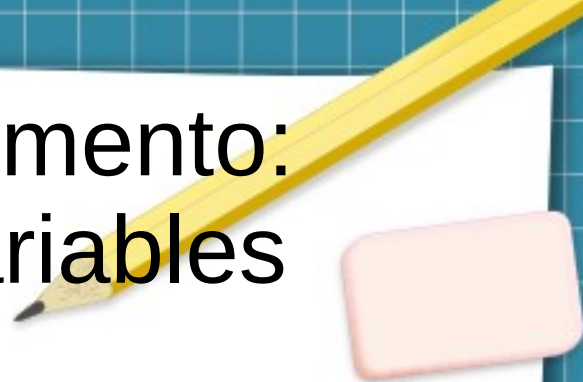
# Variables

X

Y



# Primer requisito de un experimento: manipulación de una más variables



- En los experimentos puros se manipulan las variables independientes (causa) para ver sus efectos en las variables dependientes (consecuencia) en una situación de control.
  - Ej.: X= motivación; Y= productividad. Si modificamos X (causa), seguramente observaremos un cambio en Y (efecto).
  - Ej.: X: ejercicios de escalas y arpegios; Y= velocidad de los estudios específicos de un instrumento
- La variación de X se lleva a cabo en dos o más grados. El nivel mínimo de manipulación es 2 (presencia / ausencia). Los grupos que se estudian con 2 grados se llaman: experimental y control. Ej.: un medicamento que se prueba en dos grupos para ver su efectividad.




# ¿Cómo se define la manera de manipular las variables?



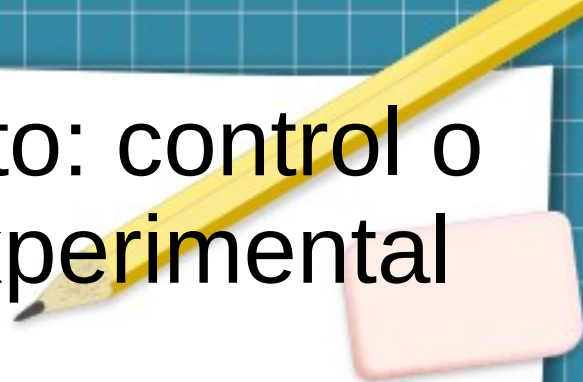
- Es necesario especificar qué se entiende por una variable concreta. A veces hay que convertir conceptos abstractos en reales.
  - Ej: X= Orientación del profesor hacia la autonomía y control en el alumno. Hay que definir los componente de la variable independiente (X1= Instrucciones, X2= Filosofía, X3= Personalidad, X4= comportamientos concretos...)
- Para manipular la variable es necesario:
  - Consultar experimentos anteriores
  - Evaluar la manipulación antes de realizar el experimento
  - Incluir verificaciones de la manipulación (comprobar)

## Segundo requisito de un experimento: medir el efecto X (Indep.) sobre Y (dep.)



- La medición debe ser válida y confiable.
- Ej.: Se quiere medir el grado de comprensión del acorde de dominante y en lugar de eso medimos si se ha memorizado el concepto. Los resultados no sirven y el experimento fracasa.
- No hay reglas para el número de variables. Pero, conforme aumenta el n.º de X, aumenta las manipulaciones y los grupos requeridos.
- Los grupos no aumentan al aumentar Y (variable dependiente), solo aumenta el número de mediciones (cuestionarios con más preguntas, entrevistas más largas...)

# Tercer requisito de un experimento: control o validez interna de la situación experimental



- Controlar que las variaciones de Y solo se deben a las variaciones de X y que Y solo varía al cambiar los valores de X.
- Al cambiar los valores de X se pretende realizar una observación controlada.
- Fuentes de invalidación interna (afectan a la confianza en los resultados):
  - Historia (afecta a Y)
  - Maduración: cansancio de los sujetos a lo largo del estudio
  - Inestabilidad
  - Administración de pruebas
  - Instrumentación
  - Regresión estadística: las variables extremas tienden a ir al promedio.
  - Selección de grupos: no debería haber diferencias entre los grupos de estudio.
  - Mortalidad experimental
  - Interacción entre selección y maduración: distintas costumbres en los grupos seleccionados.
  - Otras... interacción entre sujetos y experimentador (placebos, estudios ciego y doble ciego)

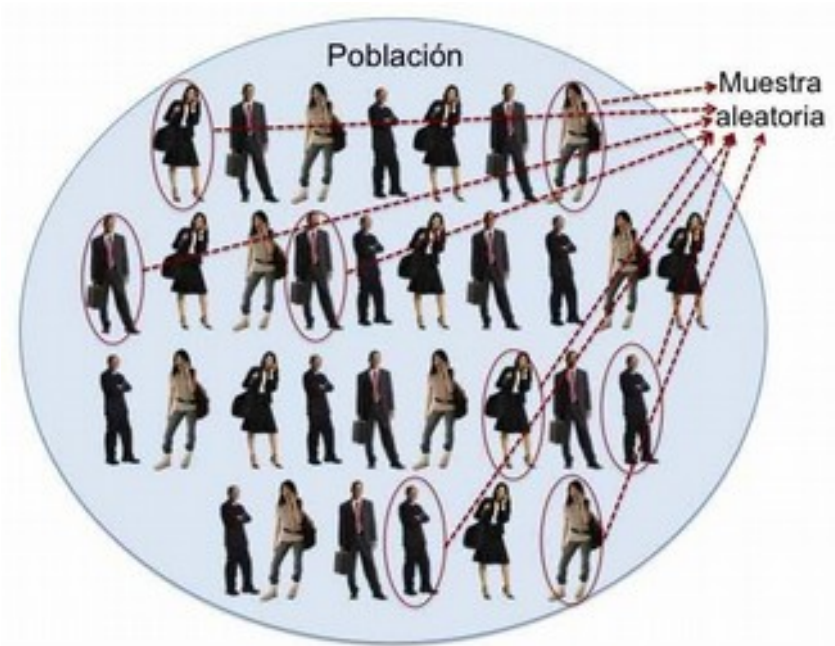
# Control y validez interna



- Varios grupos de comparación
  - Es recomendable tener un grupo de control para tener un punto de comparación.
- Equivalencia de los grupos en todo, salvo en X
  - Ej. de no equivalencia: En un instituto se quiere observar si tras una instrucción y convivencia con personas que tienen otras capacidades, existe mayor integración con ellos. Se hacen dos grupos y en el primero están los alumnos más inteligentes que pertenecen a familias con una mayor instrucción. Si se ha hecho una selección de los integrantes del un grupo, no se podrán asumir los resultados como verdaderos.
  - Equivalencia inicial: sin diferencias significativas entre grupos.
  - Equivalencia durante el experimento: mismas instrucciones, lugares, duración del experimento, hora a la que se realizan pruebas...

# Equivalencia inicial: asignación al azar

- Asignación aleatoria o al azar de los sujetos a los grupos (*randomization*). Es el método más preciso y confiable. Se pretende evitar el sesgo.
- Emparejamiento (*matching*): debe pensarse cuál es la variable que es más necesario controlar su influencia sobre los resultados del experimento.



# Diseños experimentales

RG1	0	X	0
Primero:	Segundo:	Tercero:	Cuarto:
Asignación al azar al grupo 1	Se aplica una medición previa	Se administra el estímulo	Se aplica una medición posterior

RG1 X

RG2 -

0

0

Las dos mediciones se realizan a los dos grupos en el mismo momento. Si aparece antes del estímulo o tto se trata de una preprueba, si aparece la medición después es una postprueba

R = asignación al azar

G = grupo de sujetos

X = Tto, estímulo

- = Ausencia de estímulo, G control

0 = Medición a los sujetos de un grupo

# Tipos de diseño



- Investigación experimental:
  - Preexperimentos
  - Experimentos puros
  - Quasiexperimentos
- Investigación no experimental:
  - Diseños transversales
  - Diseños longitudinales

\* Clasificación según Campbell y Standley

# Diseños preexperimentales



- Su grado de control es mínimo.
- Tipos:
  - **Estudio de caso con una sola medición** ( $G X O$ ). Consiste en administrar un estímulo y medir una o más variables, para ver el nivel de la variable en ese grupo. No se manipula X, ni se conoce el nivel previo, el nivel de Y en el grupo. No hay grupo de control. No controla las fuentes de invalidación interna.
  - **Diseño de preprueba-postprueba** con un solo grupo ( $G O_1 X O_2$ ). Al grupo se le hace una prueba previa al estímulo o tto, después se administra el tto y después se vuelve a medir. No hay manipulación de X ni grupo de control. Buenos para hacer un experimento piloto y/o para estudios exploratorios.



# Experimentos puros

- Diseños con postprueba y grupo de control.

- Cumplen los dos requisitos para lograr la validez interna: grupos de comparación y equivalencia de los grupos.

RG1	X	01
RG2	-	02

- Diseño con preprueba-postprueba y grupo de control

- Pueden usarse para ver si la aleatorización en los grupos fue correcta. Un problema es pasar la misma prueba dos veces.

RG1	01	X	03
RG2	02	-	04

- Ej: Pregunta: ¿Los vídeos didácticos musicalizados son más efectivos para enseñar hábitos higiénicos en niños en edad preescolar que otros métodos tradicionales de enseñanza?
- Hipótesis: Los vídeos didácticos constituyen un método más efectivo de enseñanza de hábitos higiénicos a los niños en edad preescolar, que la explicación verbal y los folletos institucionales.

RG1	01	Vídeo didáctico	X1	02
RG2	03	Explicación verbal	X2	04
RG3	05	Lectura de folleto	X3	06
RG4	07	No estímulo	-	08

Prueba de conocimientos higiénicos

**Estadísticos utilizados:**  
**Análisis de varianza (ANOVA)**  
**Chi cuadrado**

# Diseño de cuatro grupos de Solomon

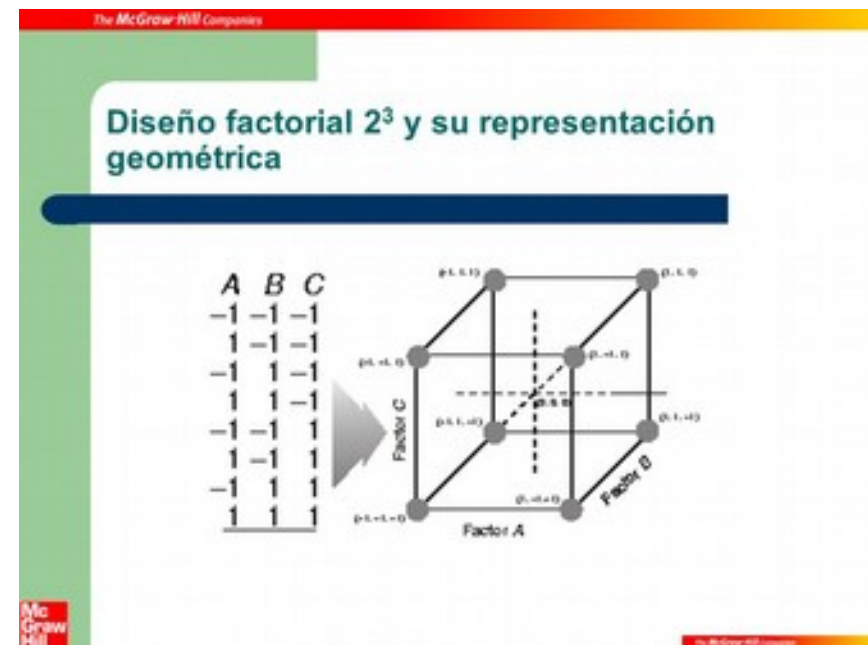


Solomon (1949) describió un diseño como resultado de mezclar los dos anteriores. La suma de estos dos diseños origina cuatro grupos: dos experimentales y dos de control. Los primeros reciben el mismo tto experimental y los segundos no reciben tto. Solo a uno de los grupos experimentales y a uno de los grupos de control se les administra la preprueba. A los cuatro grupos se les aplica la postprueba.

<b>RG1</b>	<b>01</b>	<b>X</b>	<b>03</b>
<b>RG2</b>	<b>03</b>	<b>-</b>	<b>04</b>
<b>RG3</b>	<b>-</b>	<b>X</b>	<b>05</b>
<b>RG4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>06</b>

# Otros experimentos

- Diseños experimentales de series cronológica múltiples (los efectos (Y) pueden variar también a largo plazo)
- Diseños de series cronológicas con repetición de estímulo
- Diseños con ttos múltiples
- Diseños factoriales (requiere la manipulación de dos ó más variables X en un mismo experimento): permiten evaluar los efectos de cada X sobre Y por separado y los efectos conjuntos de todas las Xs.



**Estadísticos utilizados:**

**Análisis de regresión múltiple**

**Análisis de la varianza factorial (ANOVA)**

**Chi cuadrado**

**Análisis multivariado de varianza (MANOVA)**

# Validez externa



- La validez interna es la confianza en los resultados y es necesaria en todo experimento.
- La validez externa tiene que ver con cómo de generalizables son los resultados obtenidos fuera del experimento.
- Responde a la pregunta: ¿lo que se encontró en el experimento, a qué sujetos, poblaciones, contextos y variables puede aplicarse?

# Fuentes de invalidación externa



- Efecto reactivo o de interacción de las pruebas (supone que la preprueba condiciona mucho los resultados)
- Efecto de interacción entre errores de selección y el tto experimental (el grupo de estudio lo conforman sujetos con características determinadas que hacen que el estímulo afecte mucho)
- Efectos reactivos de los ttos experimentales: la artificialidad de las condiciones hace que el resultado no sea exportable a la población general.
- Interferencia de ttos múltiples: si los ttos no tienen efectos reversibles, el grupo es diferente al aplicar el estímulo.
- Imposibilidad de replicar los ttos: cuando son muy complejos, por ejemplo y son difíciles de repetir esos estímulos en la población general.

# ¿Dónde se realizan?



- Experimento de laboratorio: control más riguroso de en qué medida una variable afecta.



- Experimento de campo: tienen mayor validez externa al realizarse en el medio en que posiblemente se exportará el resultado.

# Tipos de diseño



- Investigación experimental:
  - Preexperimentos
  - Experimentos puros
  - Quasiexperimentos
- Investigación no experimental:
  - Diseños transversales
  - Diseños longitudinales

\* Clasificación según Campbell y Standley

# Cuasiexperimentos



- También manipulan la variable independiente (X) para ver que efecto tiene sobre la variable dependiente (Y), pero el grado de confianza sobre la equivalencia inicial de grupos es menor que en los experimentos puros.
- Los sujetos de los grupos no se toman al azar ni son emparejados, los grupos existen previamente (Ej : grupos de armonía A y B)
- La falta de aleatoriedad constituye problemas de validez externa e interna.
- Hay que tener cuidado al interpretar los resultados.
- Se deben identificar las limitaciones.
- Es complicado generalizar los resultados.
- Los estudios posiblemente no serán explicativos, serán correlacionales o descriptivos.



# Tipos de diseños cuasiexperimentales

- Diseño con postprueba y **grupos intactos**. Puede haber más de dos grupos.

G1	X	01
----	---	----

G2	–	02
----	---	----

- Diseños con preprueba-postprueba y **grupos intactos**. El pretest puede servir para evaluar las diferencias entre grupos.

G1	01	X	03
----	----	---	----

G2	02	–	04
----	----	---	----

- Diseños cuasiexperimentales de series cronológicas con grupos intactos. Sirven para analizar los efectos a mediano y largo plazo tras administrar varias veces el tto.

- Series cronológicas cuasiexperimentales de un solo grupo (sin grupo de control).

G	01	02	03	X	04	05	06
---	----	----	----	---	----	----	----

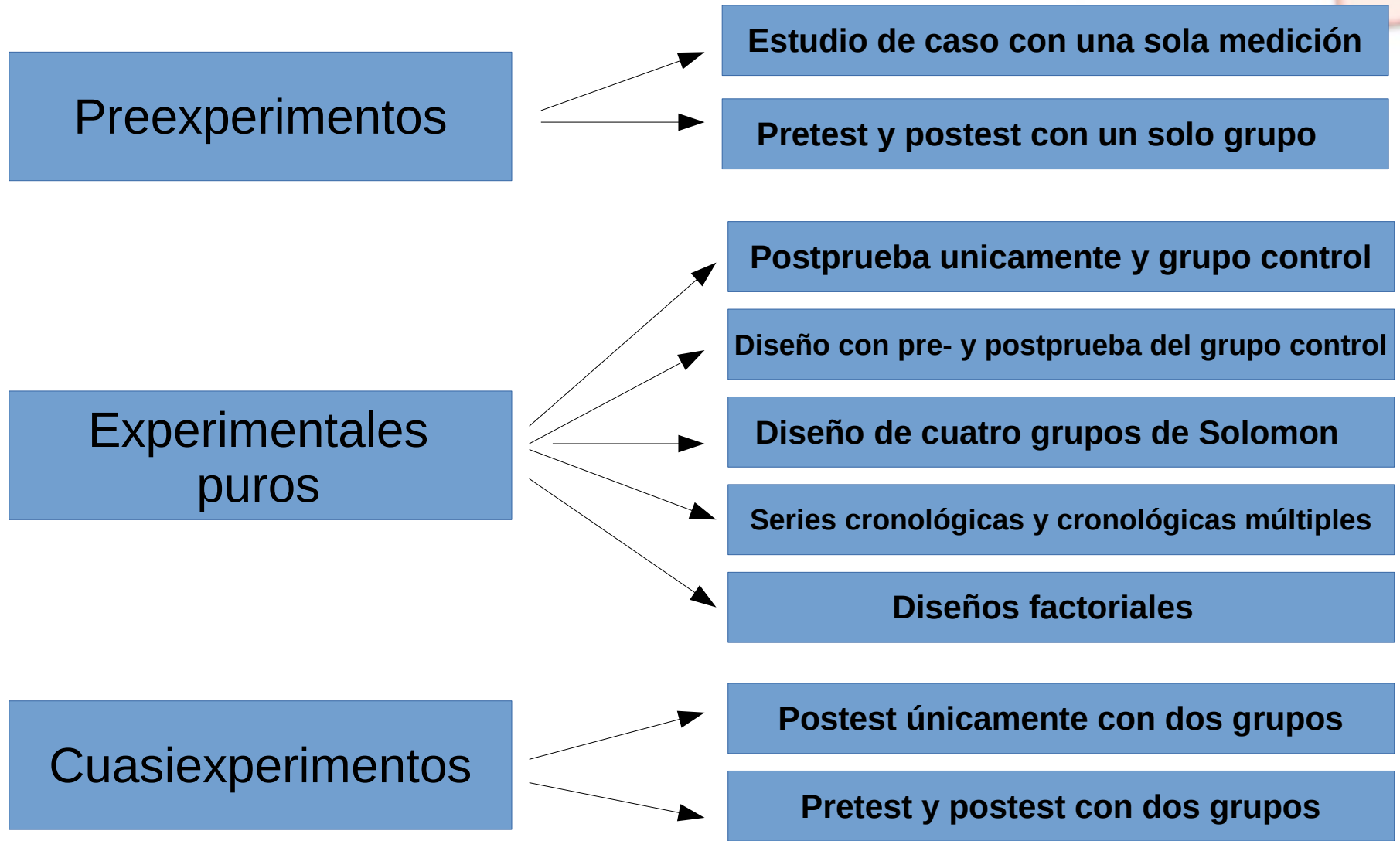
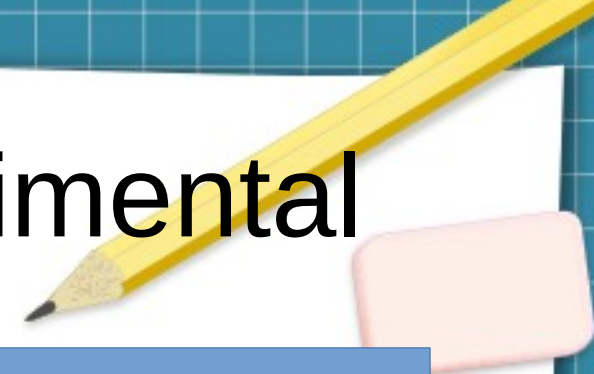
- Series cronológicas cuasiexperimentales con múltiples grupos (pueden ser sin pretest ni grupo de control o con pretest y grupo de control...)
- Series cronológicas cuasiexperimentales con repetición de estímulo.
- Series cronológicas cuasiexperimentales con ttos múltiples.

# Pasos a realizar en un experimento o cuasiexperimento



1. Decidir el nº de variables (X/Y) necesarias para probar las hipótesis, alcanzar los objetivos y responder a las preguntas de investigación.
2. Elegir los niveles de manipulación de X y traducirlos en diseños experimentales.
3. Desarrollar instrumentos de medición de Y.
4. Seleccionar una muestra adecuada.
5. Reclutar a los sujetos (contacto, explicaciones, indicaciones, regalos...) Deben estar motivados.
6. Seleccionar el diseño experimental o cuasiexperimental.
7. Planear el manejo de los participantes (hoja de ruta).
8. Utilizar el azar o emparejamiento en diseños experimentales y analizar cuidadosamente las diferencias entre grupos de los cuasiexperimentos.
9. Aplicar las prepuebas / tratamientos / postpruebas.

# Resumen: Diseño experimental



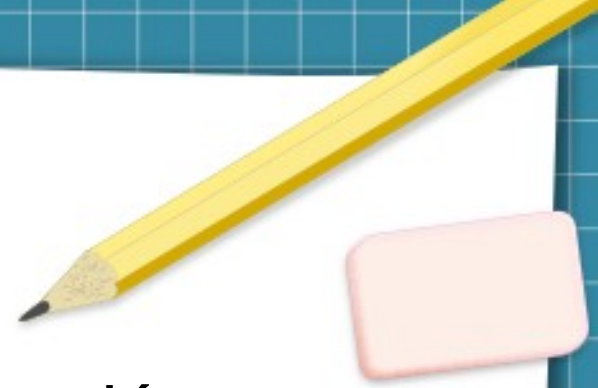
\* Resulta conveniente tomar nota del desarrollo de las pruebas. Llevar una bitácora.

# Ejercicios de comprensión

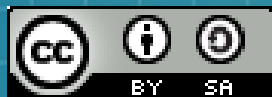


- Se quiere estudiar si condiciona el apellido del alumno a la ausencia a las clases de metodología de 4º curso de Enseñanzas superiores de música en el CSM de Badajoz.
- Pregunta: ¿condiciona el apellido del alumno la ausencia a las clases de metodología?
- Hipótesis: Tener un apellido que empiece por cualquier letra en orden alfabético hasta la L es un condicionante para faltar a las clases de metodología.
- Diseño: se estudian los grupos A y B de metodología formados por alumnos en orden alfabético del apellido.
  - ¿Cómo es el diseño del estudio?
  - ¿Existen otras variables que puedan distorsionar los efectos? (Validez interna)
  - Los estadísticos de estudio son Chi cuadrado que enfrenta el apellido al número de ausencias.
  - Los resultados obtenidos, ¿pueden generalizarse? (Validez externa)

# Tareas



- Selecciona un experimento en una publicación científica y analiza:
  - ¿Cuál es el planteamiento del problema (objetivos/preguntas de investigación)?
  - ¿Cuál es la hipótesis principal?
  - ¿Cuáles son las variables X e Y?
  - ¿Cuántos grupos se incluyen en el experimento? ¿Son equivalentes?
  - ¿Qué diseño han elegido los autores?
  - ¿Se controlan las fuentes de invalidación interna y externa?



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported License.  
Elaborado por María del Rosario Mayoral Núñez  
Material principal extraído de:  
Metodología de la investigación. Cuarta edición de  
Roberto Hernández Sampieri y col.

