

---

## Desarrollo de los conceptos: ecuación estructural

### Ejemplo 1 “Indefensión aprendida y depresión en ratas”. Diseño entre-sujetos unifactorial ( $A = 2$ ) univariado

**Objetivo del ejercicio:** presentar los conceptos básicos implicados en la ejecución de un diseño, concretamente el *diseño entre-sujetos o entre-grupos unifactorial univariado*. Con este ejercicio se ofrecen los conceptos que son esenciales para completar la materia, pues en los siguientes diseños se realizará una generalización del contenido desarrollado durante este tema al resto de diseños que se detallan en la guía docente como el diseño  $A = 3$ , diseño factorial, diseño de bloques, diseño de medidas repetidas, diseño mixto o el análisis de la covarianza.

**Material de apoyo** (ver bibliografía en la guía docente):

-**Capítulo 8** del manual Frías-Navarro y Pascual-Soler (2022). Páginas: 239-274. En este capítulo se desarrolla el ejercicio al mismo tiempo que se exponen de forma detallada los conceptos clave para desarrollar el diseño junto a su ejecución manual. También consultar la página 181.

-**Anexo 6** del manual Frías-Navarro y Pascual-Soler (2022). Páginas: 711-720. En este anexo se detalla la solución al ejercicio con el SPSS y JASP. El alumnado puede completar este ejercicio con el programa JAMOVI como ejercicio de aprendizaje.

---

#### Supuesto de investigación 1: indefensión aprendida y depresión ( $A = 2$ )

Supongamos que una investigadora desea comprobar si la indefensión aprendida produce déficits depresivos. Diseña una situación experimental donde los sujetos son ocho ratas ( $N = 8$ ) que deben completar un laberinto de cuyo suelo reciben descargas eléctricas de baja intensidad ininterrumpidamente. La mitad se asigna aleatoriamente a la condición de shock escapable ( $a_1$ ) y la otra mitad a la condición de shock inescapable ( $a_2$ ). La tarea experimental consiste en recorrer el laberinto, midiéndose el tiempo (en segundos,  $Y$ ) que emplean las ratas en su recorrido. La hipótesis experimental mantiene que las ratas del grupo de shock inescapable fracasarán en su aprendizaje, recorriendo el laberinto con lentitud y sin precisión, e incluso en muchas ocasiones no llegarán a completarlo, manifestando un comportamiento depresivo. Sin embargo, las ratas que se encuentran en la condición experimental de shock escapable aprenderán que con su ejecución escapan de la descarga y aumentarán rápidamente la velocidad de carrera con objeto de eliminar la situación aversiva y llegar al habitáculo que les privará de las descargas, a diferencia de la condición de shock inescapable donde perdurará la descarga aunque lleguen a dicho habitáculo. Tras una serie de diez ensayos previos que facilitaron el aprendizaje de la situación o recorrido del laberinto de todas las ratas, los resultados del experimento fueron los que se detallan en la Tabla 9 (ver Anexo 6 con el planteamiento del ejercicio, solución manual y su solución con los programas SPSS y JASP).

Tabla 9. Matriz de resultados. Diseño entre-sujetos A = 2.

<b>A</b> → Shock	<b>Y</b> → Tiempo
<b>Condición 1:</b> a <sub>1</sub> Escapable	23, 11, 12, 26
<b>Condición 2:</b> a <sub>2</sub> No escapable	39, 38, 23, 28

A continuación, se detallan preguntas dirigidas a que los lectores y lectoras autovaloren su grado de comprensión de los conceptos expuestos. Se recomienda realizar dicho ejercicio antes de continuar. La pregunta 27 y 28 se explicarán posteriormente cuando se presente el concepto de tamaño del efecto.

### **Autoevaluación del planteamiento del ejercicio 1 y análisis: indefensión y depresión en ratas**

#### **Autoevaluación del planteamiento del ejercicio y análisis**

Contestar a las siguientes preguntas de autoevaluación:

- 1) **Objetivo del estudio**
- 2) **Hipótesis del estudio (hipótesis experimental o científica)**
  - 2.1. Como constructo
  - 2.2. Operacionalizada en el experimento
- 3) **Variable independiente o factor:**
  - 3.1. Como constructo
  - 3.2. Operacionalizada en el experimento
- 4) **Variable dependiente o resultados:**
  - 3.1. Como constructo
  - 3.2. Operacionalizada en el experimento
- 5) **Posibles variables extrañas:**
  - 4.1. Como constructo y su control
  - 4.2. Operacionalizada en el estudio y su control
- 6) **Plantea otras posibles variables extrañas y su control**
- 7) **Metodología del estudio, por qué.** Utiliza el contenido del ejercicio para realizar la explicación
- 8) **Tipo de diseño del estudio, por qué**
- 9) **Plantear las hipótesis estadísticas**
- 10) **Plantear la ecuación estructural del modelo nulo o restringido**
- 11) **Puntuación pronosticada por el modelo nulo**
- 12) **Plantear la ecuación estructural del modelo alternativo o completo**
- 13) **Puntuación pronosticada por el modelo alternativo**

- 14) Qué valor tiene **S**, por qué
- 15) Qué valor tiene **N**, por qué
- 16) Qué valor tiene **n**, por qué
- 17) Qué valor tiene la representación del factor **A** y sus condiciones, por qué
- 18) Qué valores tiene **Y**, por qué
- 19) Qué valores tiene **M**, por qué
- 20) Qué valor tienen las **2 medias** de las condiciones de la variable independiente
- 21) Qué valor tiene la **puntuación de diferencia** de las dos medias
- 22) Qué valores tienen los efectos de **A** en el modelo
- 23) Qué valores tiene el error (**E**) del modelo
- 24) Resolver el **contraste de hipótesis** planteado en el estudio hasta obtener el valor de la Razón **F** con sus grados de libertad
- 25) Tomar la **decisión estadística**: mantener la hipótesis nula / rechazar la hipótesis nula

- 26) Calcular el **tamaño del efecto de eta cuadrado**
- 27) Calcular el **tamaño del efecto de d de Cohen** y su **intervalo de confianza**. Consultar el programa de la Colaboración Campbell
- 28) Comparar la **relación directa** entre el valor de **eta cuadrado** ( $\eta^2$ ) y el valor de la **d de Cohen** (tarea de conversión entre los estadísticos)
- 29) **Redacción** de resultados utilizando el formato del Manual APA (7ª edición)

## Explicación y desarrollo del ejercicio

### Capítulo 8. Supuesto: “Indefensión aprendida y depresión en ratas”. Diseño entre-sujetos unifactorial **A = 2**, univariado **239**

Marcos Pascual Soler y Dolores Frías-Navarro

Supuesto de investigación 1: indefensión aprendida y depresión (A = 2).....	240
Autoevaluación del planteamiento del ejercicio y análisis .....	241
Explicación y desarrollo del ejercicio.....	242
Ecuación estructural y efecto de A.....	243
Puntuación pronosticada $\hat{Y}$ .....	245
Error .....	246
Varianza total.....	246
Suma de Cuadrados.....	247
Suma de Cuadrados del Efecto A.....	248
Suma de Cuadrados del Error.....	248
Suma de Cuadrados Total.....	248
Plantilla de aprendizaje .....	249
Contraste estadístico.....	251
Pasos para llevar a cabo el contraste de hipótesis estadísticas.....	251
Grados de libertad totales .....	253
Grados de libertad del efecto A.....	254
Grados de libertad del error.....	254
Razón <b>F</b> .....	254
Ejecutar análisis <i>on-line</i> de la varianza .....	254
Decisión estadística (mantener $H_0$ / rechazar $H_0$ ).....	255
¿Cómo se redactan los resultados de la inferencia estadística?.....	256
Redacción de los resultados del Supuesto 1: desamparo y depresión en ratas .....	262
Redacción de los resultados de un ANOVA entre-grupos, unifactorial A = 2 y univariado .....	263
Redacción 1. Se cumple el supuesto de homogeneidad de las varianzas.....	263
Redacción 2. Se cumple el supuesto de homogeneidad de las varianzas y se ofrece una tabla de descriptivos.....	264
Solución con el SPSS. Supuesto 1: desamparo y depresión en ratas. Módulo: Modelo Lineal General → Univariado .....	265

**18** Frías-Navarro, D. y Pascual-Soler, M. (Eds.) (2022). *Diseño de la investigación, análisis y redacción de los resultados*.

Ejercicio con SPSS para muestras o grupos independientes. Módulo: comparar medias, ANOVA de un factor .....	267
Análisis con el programa JASP .....	269
Ejercicio para el lector o lectora .....	273
Análisis <i>on-line</i> de los datos: ANOVA, tamaño del efecto y gráfica de resultados .....	273