

Navarro, M. D. F., Llobell, J. P., & Pérez, J. F. G. (1994). *Fundamentos del diseño de investigación en psicología: Factorial y multivariado* [Fundamentals of psychological research design: Factorial and multivariate models]. Valencia, Spain: Ediciones Cristóbal Serrano.

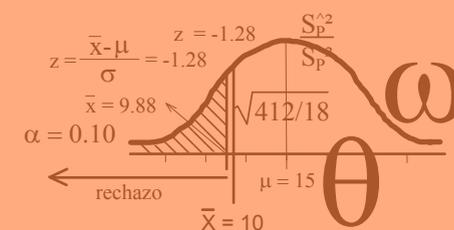
Tipo de Referencia:	Libro, Entero
Tipo de fuente:	Impreso
Autores:	Navarro, María Dolores Frías; Llobell, Juan Pascual; Pérez, José Fernando García
Título del libro:	Fundamentos del diseño de investigación en psicología: Factorial y multivariado
Año de Publicación:	1994
Volumen:	3
No. Total de Páginas:	205
Descriptor:	Diseño experimental; Análisis matemático
Notas:	Depósito legal V-4467-1994
Título de la Colección:	Diseño e Investigación Experimental
Editorial:	Ediciones Cristóbal Serrano
Lugar de Publicación:	Valencia, Spain
ISSN/ISBN:	84-920221-1-6
No. de Acceso:	BNE199603282430
Título Original/Traducido:	Fundamentals of psychological research design: Factorial and multivariate models
Signatura:	C_L_0010

M. D. Frías Navarro • J. Pascual Llobell • J. F. García Pérez



Universitat de València

# FUNDAMENTOS DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN EN PSICOLOGÍA: FACTORIAL Y MULTIVARIADO



*Diseño e Investigación Experimental*  
*n°3*

Ediciones Cristóbal Serrano

ISBN 84-920221-1-6



9 788492 022113

**FUNDAMENTOS DEL DISEÑO DE  
INVESTIGACIÓN EN PSICOLOGÍA:  
FACTORIAL Y MULTIVARIADO**



Diseño e Investigación Experimental

nº 3

---

**FUNDAMENTOS DEL DISEÑO DE  
INVESTIGACIÓN EN PSICOLOGÍA:  
FACTORIAL Y MULTIVARIADO**

M. D. Frías Navarro • J. Pascual Llobell • J. F. García Pérez

© M. D. Frías Navarro • J. Pascual Llobell • J. F. García Pérez

*Ediciones Cristóbal Serrano*

✍ *C/ Gascó Oliag, 10 b; 46010 Valencia (Spain)*

📞 34 - (9)6 - 362 22 48

I.S.B.N.: 84-920221 - 1 - 6

Depósito legal: V - 4467 - 1994

**Todos los derechos reservados. Ninguna parte de este libro puede ser impresa o reproducida por cualquier otro procedimiento, sin el permiso escrito de los propietarios del "Copyright".**

# Índice General

INTRODUCCIÓN .....	7
<b>CAPÍTULO I: EL DISEÑO FACTORIAL.....</b>	<b>9</b>
EFECTO DE LA INTERACCIÓN .....	13
Tipos de interacción.....	14
Análisis de la interacción .....	16
CONTRASTES ESPECÍFICOS .....	23
Diferencias honestamente significativas de Tukey .....	30
Corrección de Bonferroni .....	32
Procedimiento de Scheffé.....	34
Prueba de Dunnett.....	35
EFECTOS SIMPLES.....	36
Error de Tipo I y Efectos Simples.....	48
EFECTO MODERADOR DE LA INTERACCIÓN.....	50
Interacción ordinal .....	50
Interacción no ordinal .....	55
REDUCCIÓN DE LA VARIANZA DE ERROR.....	59
ANÁLISIS DE LA INTERACCIÓN ORDINAL .....	64
Comparación de procedimientos .....	67
Efecto de interacción ordinal presente.....	69
Efecto de interacción ordinal ausente .....	72
EJERCICIOS RESUELTOS .....	74
EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN.....	90
Respuestas a los ejercicios de autoevaluación .....	99
<b>CAPÍTULO II: DISEÑO MULTIVARIADO .....</b>	<b>105</b>
ECUACIÓN ESTRUCTURAL .....	106
PRUEBA DE LA HIPÓTESIS EN DISEÑOS MULTIVARIADOS .....	114
Valores propios o autovalores .....	116
Propiedades de los autovalores.....	118

Valores propios y otros índices multivariantes.....	120
CONTRASTE DE HIPÓTESIS .....	122
EJERCICIOS RESUELTOS .....	129
EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN .....	144
Respuestas a los ejercicios de autoevaluación .....	149
<b>CAPÍTULO III: LA FUNCIÓN DISCRIMINANTE .....</b>	<b>151</b>
<i>FUNCIONES DISCRIMINANTES Y AUTOVALORES</i> .....	151
Autovectores y función discriminante .....	156
LAS PUNTUACIONES EN LA FUNCIÓN DISCRIMINANTE.....	161
La clasificación de los sujetos a partir de las funciones .....	163
Propiedades de las puntuaciones en las funciones discriminantes.....	167
RELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES Y LAS <i>FUNCIONES</i> <i>DISCRIMINANTES</i> .....	170
Coeficientes canónicos tipificados.....	170
Correlaciones de las funciones discriminantes con las variables discriminantes: las saturaciones canónicas .....	172
EL DISEÑO FACTORIAL MULTIVARIADO.....	174
LA FUNCIÓN DISCRIMINANTE EN LOS DISEÑOS FACTORIALES MULTIVARIADOS .....	178
Autovalores .....	179
Autovectores .....	180
Interpretación .....	181
EJERCICIOS RESUELTOS .....	184
EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN .....	198
Respuestas a los ejercicios de autoevaluación .....	203
BIBLIOGRAFÍA .....	207

# Introducción

**A**NALIZAR los fenómenos psicológicos supone en muchas ocasiones tener que trabajar con varias variables tanto de manipulación como de medida. El análisis del comportamiento y de los procesos psicológicos subyacentes, implica utilizar modelos complejos en relación a las hipótesis y al estudio metodológico. El *diseño factorial* y *el análisis de varianza multivariado* constituyen una herramienta de trabajo imprescindible cuya aplicación permite profundizar y dar explicación a la compleja realidad psicológica.

Gran parte del comportamiento tanto humano como animal solamente se comprende al analizar el efecto conjunto de dos o más variables independientes. El uso de los *diseños factoriales* permite incluir fuentes de variación atribuidas al efecto de interacción entre los factores. Las investigaciones rigurosamente llevadas a cabo requieren un detallado estudio metodológico del efecto de interacción junto con su adecuada interpretación. Solamente se evitarán interpretaciones erróneas y/o diversas cuando el profesional de la psicología *comprenda* y *utilice* las herramientas metodológicas adecuadas en función de las características de su estudio. Este planteamiento supone realizar cuidadosamente una planificación de la investigación y diríamos también que una rigurosa selección del diseño y de las técnicas metodológicas que garanticen tanto la certeza como la generalización de los resultados. Es objetivo prioritario de este libro aportar los fundamentos del *diseño factorial* y *del análisis multivariado de la varianza* con objeto de permitir que los profesionales de este campo ejecuten sus estudios con rigor y consecuentemente, realicen una interpretación ajustada a la realidad, comprendiendo la naturaleza de los fenómenos psicológicos analizados.

El libro está dividido en tres capítulos profundizando cada uno de ellos en un aspecto del diseño. En el capítulo primero se analiza con detalle los fundamentos del *diseño factorial* dedicando especial atención al

estudio e interpretación del efecto de la interacción. Desde la representación gráfica hasta las diversas técnicas a aplicar pasando por las ventajas de este tipo de diseño son estudiadas y ejemplificadas. La operacionalización de contrastes específicos, el uso de procedimientos de comparación como los efectos simples o técnicas concretas indicadas ante determinados efectos de interacción y el estudio comparativo tanto de la tasa de error como de la potencia de las diversas pruebas a aplicar son analizadas.

En el capítulo dos se presenta el *análisis de varianza multivariado*. Valorar el efecto de dos o más variables dependientes en relación a las variables manipuladas permite, en muchas ocasiones, dibujar con mayor claridad el rostro de la realidad psicológica. Analizar conceptos como el de varianza, covarianza o autovalor y presentar diversas pruebas de hipótesis características de estos diseños son los objetivos de este capítulo.

Cuando se rechaza una hipótesis nula multivariada ¿cuál es el paso siguiente? La respuesta no es sencilla. El investigador puede elegir diversas alternativas. En el capítulo tercero se presenta una de ellas: las *funciones discriminantes*. El cálculo de las funciones discriminantes, sus propiedades así como la clasificación de los sujetos a partir de tales funciones son presentadas al lector con el mayor nivel posible de claridad, ejemplificando cada uno de los pasos e interpretando los resultados.

Valencia, Enero de 1995

José Fernando García Pérez  
Juan Pascual Llobell  
María Dolores Frías Navarro  
*Universitat de Valencia*  
*Facultat de Psicologia*  
*Àrea de Metodologia de las Ciencias del Comportamiento*