

Pérez, J. F. G., Navarro, M. D. F., & Llobell, J. P. (1995). *Reducción de la varianza del*

error [Reducing the residual variance]. Valencia, Spain: Ediciones Cristóbal

Serrano.

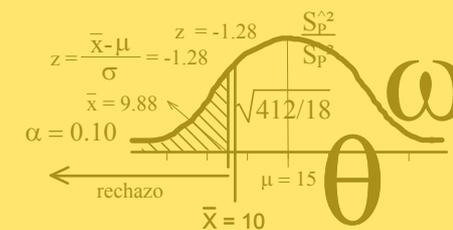
Tipo de Referencia:	Libro, Entero
Tipo de fuente:	Impreso
Autores:	Pérez, José Fernando García ; Navarro, María Dolores Frías; Llobell, Juan Pascual
Título del libro:	Reducción de la varianza del error
Año de Publicación:	1995
Volumen:	4
No. Total de Páginas:	190
Descriptores:	experimental design; Mathematical statistics
Notas:	J.F. García Pérez ; M.D. Frías ; J. Pascual Llobell
Título de la Colección:	Diseño e Investigación Experimental
Editorial:	Ediciones Cristóbal Serrano
Lugar de Publicación:	Valencia, Spain
ISSN/ISBN:	84-920221-5-9
No. de Acceso:	BNE19960420129
Título Original/Traducido:	Reducing the residual variance
Signatura:	C_L_0011

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



Universitat de València

REDUCCIÓN DE LA VARIANZA DEL ERROR



Diseño e Investigación Experimental
n^o4

Ediciones Cristóbal Serrano

Reducción de la varianza del error — Diseño e Investigación Experimental n^o 4

ISBN 84-920221-5-9



9 788492 022151

REDUCCIÓN DE LA VARIANZA DEL ERROR

Diseño e Investigación Experimental

n°4

REDUCCIÓN DE LA VARIANZA DEL
ERROR

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

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

Ediciones Cristóbal Serrano

✉ C/Luís Oliag, 10 b; 46010 Valencia (Spain)

☎ 34 - (9)6 - 362 22 48

I.S.B.N.: 84-920221-5-9

Depósito legal: V -1791-1995

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	9
CAPÍTULO I: DISEÑO DE BLOQUES	11
MODELOS DEL DISEÑO	11
Modelo de la hipótesis nula	11
Modelo de la hipótesis alternativa.....	13
Supuestos del bloqueo	15
DISEÑO DE CUADRADOS LATINOS.....	17
Modelo del diseño de cuadrados latinos.....	20
EJERCICIOS RESUELTOS	24
EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN.....	46
Respuestas a los ejercicios de autoevaluación	51
CAPÍTULO II: DISEÑO CON VARIABLES ANIDADAS.....	57
DISEÑO ANIDADADO CON DOS FACTORES	59
Estimación de efectos.....	60
DISEÑO ANIDADADO CON TRES FACTORES, UNO ANIDADADO	65
Estimación de efectos.....	66
DISEÑO JERÁRQUICO COMPLETO	71
Estimación de efectos.....	72
ANÁLISIS DEL TÉRMINO DE ERROR	76
EJERCICIOS RESUELTOS	84
EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN.....	94
Respuestas a los ejercicios de autoevaluación	99
CAPÍTULO III: DISEÑO CON VARIABLES COVARIADAS	101
LA ECUACIÓN ESTRUCTURAL DEL DISEÑO COVARIADO.....	101

Modelo de la hipótesis nula	102
Modelo de la hipótesis alternativa.....	107
PRUEBA DE LA HIPÓTESIS	110
ANOVA	110
ANCOVA	110
SUPUESTOS BÁSICOS DEL ANÁLISIS DE LA COVARIANZA.....	113
Relación entre la variable dependiente y la covariada	115
Independencia de la covariada y el tratamiento	116
Nulidad de la interacción entre los tratamientos y la variable covariada	117
AJUSTE DE LAS MEDIAS Y PRUEBAS POST HOC	121
Contraste de medias y pruebas post hoc	128
EJERCICIOS RESUELTOS	130
EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN.....	142
Respuestas a los ejercicios de autoevaluación	146
CAPÍTULO IV: DISEÑO DE MEDIDAS REPETIDAS.....	153
DISEÑO CON UN FACTOR	155
Ecuación estructural	155
Prueba de la hipótesis	159
DISEÑO CON DOS FACTORES DE MEDIDAS REPETIDAS	160
DISEÑO MIXTO	163
CONSIDERACIONES ACERCA DE LOS DISEÑOS DE MEDIDAS REPETIDAS	167
Factor correctivo	169
MODELO DE PERFILES MULTIVARIADOS.....	170
Modelo de la hipótesis nula	171
Modelo de la hipótesis alternativa.....	172
Prueba de la hipótesis	174
EJERCICIOS RESUELTOS	175
TABLAS ESTADÍSTICAS	181
PRUEBA DE DUNNETT.....	181
DISTRIBUCIÓN F DE BONFERRONI.....	183

ESTADÍSTICO DEL RANGO ESTANDARIZADO	185
PRUEBA DE BRYANT-PAULSON	186
BIBLIOGRAFÍA	189

Introducción

EL presente libro consta de cuatro capítulos que desarrollan los procedimientos básicos para reducir la varianza de error mediante el diseño de la investigación. Se trata de técnicas variadas que en conjunto coinciden en el mismo propósito fundamental, controlar los sesgos procedentes de variables extrañas a la propia situación experimental para aumentar la potencia de la prueba de la hipótesis.

En ocasiones, las propias condiciones de la investigación suponen alguna fuente de sesgo sistemático que atenta contra el objetivo de estudio, distorsionando los resultados y favoreciendo resultados falsos o desconectados de la realidad. Técnicas como el bloqueo, el anidamiento de variables o su covariación permiten controlar fuentes de varianza sistemática secundaria que, de otra manera, oscurecerían la maximización de la varianza sistemática primaria.

En el primer capítulo se recoge la técnica más sencilla de todas ellas, el *diseño con variables bloqueadas*. Después de conocer el diseño factorial, el análisis de bloques no supone ningún nuevo procedimiento simplemente considerar que uno o más factores del diseño no son propiamente factores sino que se trata de variables extrañas al diseño cuyo efecto hay que controlar. Profundizando un poco más en la aplicación de estas técnicas se aborda el *diseño de cuadrado latino*, con el que resulta extremadamente sencillo aplicar un doble bloqueo sin necesidad de un excesivo costo.

El segundo capítulo se dedica al estudio de los *diseños anidados* con una o más variables anidadas y los *diseños jerárquicos* completos. Este tipo de diseño tiene una importante aplicación en las investigaciones que tienen que evaluar muestras con procedencias distintas, constituyendo la pertenencia al grupo una posible fuente de diferencias sistemáticas que habrá que controlar.

El tercer capítulo analiza el *diseño con variables covariadas*, donde el investigador controla una variable potencialmente foco de sesgo sistemático a través de su incorporación al diseño como una variable continua. La técnica de la covarianza permite así controlar variables que se han medido en el estudio junto con la variable dependiente y que ya diferencian de forma significativa a los sujetos independientemente de que el tratamiento se haya o no llevado a cabo. Diferencias significativas en el *pre-test* suelen ser

controladas con este análisis, permitiendo así estudiar las diferencias en el *post-test* sin la presencia de dicha varianza sistemática secundaria.

Por último, en el cuarto capítulo se abordan los *diseños de medidas repetidas* o *intra-grupo* y los *diseños de medidas parcialmente repetidas* o *diseños mixtos*. En los *diseños de medidas repetidas* el control de las diferencias individuales es llevado a su punto máximo como un diseño de bloques donde cada sujeto constituye un bloque. En relación a este diseño se abordan una serie de consideraciones relativas a la problemática de la correlación de las observaciones, resolviendo este inconveniente a través de la corrección de los grados de libertad o analizando el diseño desde la perspectiva multivariada. El *diseño mixto o de medidas parcialmente repetidas* también es estudiado en el capítulo. En este caso, la combinación de la medición repetida llevada a cabo en al menos un factor junto con una única medición en al menos otro factor dan lugar a la configuración de estos diseños, ampliamente utilizados en Psicología.

Por lo tanto, el objetivo conjunto de la presentación de diferentes técnicas de reducción de la varianza de error en este libro ha sido aportar al investigador herramientas útiles a aplicar en el diseño y configuración de los resultados finales de su estudio tratando así de favorecer la realización de conclusiones válidas y ajustadas a la realidad del fenómeno estudiado.

Valencia, Marzo de 1995

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