

**ASPECTOS METODOLÓGICOS PARA LA INVESTIGACIÓN SOCIAL:  
MODELOS DE ECUACIONES ESTRUCTURALES**



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
2019

Vargas Chanes, Delfino, editor.  
Aspectos metodológicos para la investigación social : modelos de ecuaciones estructurales / Delfino Vargas, (coordinador).  
Primera edición. | Cd.Mx. : Universidad Nacional Autónoma de México, Programa Universitario de Estudios del Desarrollo, 2019.  
LIBRUNAM 2037535  
ISBN: 978-607-30-1772-5  
Ciencias sociales - Modelos matemáticos. | Modelos de ecuaciones estructurales. | Ciencias sociales - Investigación - Metodología.  
LCC H61.25.A76 2019 | DDC 300.15118—dc23

Primera edición: 25 de marzo de 2019  
D.R. © 2019 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, 04510, Cd.Mx.

Coordinación de Humanidades  
[www.humanidades.unam.mx](http://www.humanidades.unam.mx)

Programa Universitario de Estudios del Desarrollo  
Planta baja del edificio Unidad de Posgrado,  
costado sur de la Torre II Humanidades  
Ciudad Universitaria, Cd.Mx.  
delegación Coyoacán, c.p. 04510  
[www.pued.unam.mx](http://www.pued.unam.mx)

ISBN de la obra: 978-607-30-1772-5

Esta edición y sus características son propiedad de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio, sin autorización escrita de su legítimo titular de los derechos patrimoniales.

Impreso y hecho en México

## Contenido

Introducción .....	7
--------------------	---

### Parte I

#### ORÍGENES E INTRODUCCIÓN A LOS MODELOS ESTRUCTURALES

Capítulo 1. Historia abreviada del Modelamiento de Ecuaciones Estructurales .....	15
1.1. Fundamento .....	15
1.2. Historia del método de análisis factorial .....	18
1.3. Historia del análisis de senderos .....	21
1.4. Integración .....	27
Referencias .....	31
Capítulo 2. Métodos Estadísticos no Experimentales y Causalidad .....	35
2.1. Introducción: la causalidad en las ciencias sociales .....	35
2.2. El empirismo y la causalidad .....	37
2.3. Causalidad y explicación causal .....	40
2.4. La investigación experimental como modelo a seguir por la investigación basada en la observación .....	47
2.5 Conclusiones .....	52
Referencias .....	55
Capítulo 3. Parametrización de la subjetividad: Construcción conceptual de un modelo estructural .....	57
3.1. Introducción .....	57
3.2. Construcción del conocimiento .....	58

3.3. El método .....	60
3.4. La objetividad y la subjetividad .....	62
3.5. Lo científico y lo no-científico .....	63
3.6. Los datos y el modelo teórico .....	66
3.7. Parametrización de la subjetividad .....	66
3.8. El modelo teórico y modelo estructural .....	69
3.9 Algunas Reflexiones .....	74
Anexo A. Preguntas del cuestionario PREP .....	75
Anexo B. Matriz de covarianzas .....	77
Referencias .....	79

## Parte II

### APLICACIONES DE MODELOS ESTRUCTURALES EN LA PRÁCTICA

Capítulo 4. Encuesta de percepción de violencia en Guerrero 2018: validación y resultados .....	83
4.1. Resumen .....	83
4.2. Introducción .....	84
4.2.1. Contexto .....	86
4.2.2. Marco teórico .....	89
4.3. Metodología .....	92
4.3.1. Cuestionario .....	92
4.3.2. Muestra .....	94
4.3.3. Metodología .....	96
4.4. Resultados .....	97
4.4.1. Descripción .....	98
4.4.2. Análisis Factorial Exploratorio y Confirmatorio .....	100
4.4.3. Modelo estructural .....	104
4.5. Conclusión .....	109
Anexo I. Encuesta de percepción de violencia .....	113
A. Bienestar subjetivo .....	113
B. Cohesión social .....	116
C. Libertades en general y otros aspectos .....	117

D. Procuración de justicia .....	118
Anexo II. Medidas de Ajuste .....	119
A. Violencia y Vulnerabilidad .....	119
B. Bienestar subjetivo .....	120
C. Cohesión social .....	121
D. Libertades .....	122
E. Procuración de justicia .....	123
Referencias .....	125
Capítulo 5. Traducción, validez y confiabilidad de cuestionarios .....	129
5.1. Resumen .....	129
5.2. Introducción .....	130
5.3. Traducción .....	132
5.4. Traducción de cuestionarios .....	133
5.4.1. Proceso de Traducción de cuestionarios .....	138
5.5. Ejemplo cuestionario traducido .....	140
5.6. Conclusión .....	146
Referencias .....	149
Capítulo 6. Validación del inventario de habilidades políticas de Ferris mediante análisis factorial de segundo orden .....	153
6.1. Resumen .....	153
6.2. Introducción .....	153
6.3. Validación Empírica del Inventario de Habilidades Políticas (PSI) .....	156
6.3.1. La muestra y el instrumento .....	157
6.3.2. Preparación de la información .....	158
6.3.3. Proceso de modelamiento del AFC de segundo orden ..	159
6.4. Conclusiones .....	167
Anexo I .....	169
Anexo II .....	171
Referencias .....	173

Capítulo 7. Atracción por las drogas:	
Un enfoque de modelado estructural .....	177
7.1. Introducción .....	177
7.2. Descripción de las variables .....	180
7.3. Modelo teórico .....	183
7.3.1. Modelos desarrollados con anterioridad .....	186
7.4. El Análisis Factorial Exploratorio .....	194
7.4.1. Grado de satisfacción de las necesidades deficitarias (GSND) .....	194
7.4.2. Depresión .....	197
7.4.3. Atracción por las drogas legales e ilegales .....	197
7.5. Resultados de los Nuevos Modelos .....	201
7.6. Discusión .....	209
Referencias .....	212

### Parte III

#### USO DE PAQUETES PARA EL MODELADO ESTRUCTURAL, CLASES LATENTES Y VALORES FALTANTES

Capítulo 8. Introducción a Modelos de Ecuaciones	
Estructurales en R .....	219
8.1. Introducción .....	219
8.2. RStudio .....	221
8.2.1. Declaración de objetos .....	222
8.2.2. Funciones y paquetes en R .....	225
8.2.3. Declarar funciones .....	226
8.2.4. Lectura de datos .....	228
8.3. El paquete sem, OpenMx y Lavaan en R .....	229
8.3.1. El paquete sem .....	229
8.3.2. El paquete OpenMx .....	246
8.3.3. El paquete Lavaan .....	252
8.4. Conclusiones .....	263
Anexo de sintaxis en R .....	265

Ajuste de modelo de error de medición con paquete SEM .....	265
Ajuste de modelo sem con paquete SEM .....	266
Modelo estructural en paquete OpenMX .....	267
Ajuste de modelo sem con paquete OpenMX .....	268
Modelo estructural en paquete Lavaan .....	269
Referencias .....	271

## Capítulo 9. Modelos de ecuaciones estructurales vía mínimos

cuadrados parciales con R y SmartPLS .....	273
9.1. Introducción .....	273
9.2. SEM-PLS .....	273
9.3. El Índice Mexicano de Satisfacción al Cliente .....	278
9.4. Modelos SEM-PLS en R .....	282
9.4.1. Librería semPLS .....	282
9.4.2. Librería plspm .....	290
9.5. Modelos SEM-PLS en SmartPLS .....	298
9.6. Importación de modelos definidos con SMARTPLS en R ....	311
9.7. Comparación de modelos .....	313
9.8. Conclusiones .....	316
Referencias .....	319

## Capítulo 10. Estudio de violencia a mujeres en el estado de Veracruz:

Un enfoque de análisis de clases latentes .....	321
10.1. Resumen .....	321
10.2. Introducción .....	321
10.3. Metodología .....	324
10.3.1. La Muestra .....	324
10.3.2. Análisis de Clases Latentes .....	324
10.3.3. Descripción del Modelo .....	326
10.3.4. Supuestos .....	328
10.3.5 Determinación del Número de Clases Latentes .....	328
10.4. Resultados del ACL .....	329
10.4.1. Los Comandos en MPLUS .....	329

10.4.2. ¿Cuántas Clases Latentes? .....	333
10.4.3. Análisis de regresión logística para datos ordinales ....	342
10.5. Conclusiones .....	344
Anexo .....	347
Traducción de la base de datos de STATA a MPLUS .....	347
Referencias .....	349
Capítulo 11. Análisis de datos faltantes .....	351
11.1 Introducción .....	351
11.2. Datos faltantes y su importancia en el análisis de resultados	352
11.3. Patrones de comportamiento de los datos faltantes .....	355
11.4. Estrategias para el manejo de datos faltantes .....	357
11.4.1. Procedimiento basado en casos completos .....	357
11.4.2. Procedimiento basado en casos disponibles .....	358
11.5. Métodos para imputar datos faltantes .....	359
11.6. Una aplicación al estudio de la depresión	
en adultos mayores .....	363
11.6.1. Imputación de variables continuas .....	368
11.6.2. Imputación de variables categóricas .....	377
11.7. Software .....	380
Anexo .....	381
Las Reglas de Rubin .....	381
Comandos en STATA .....	382
Referencias .....	385