

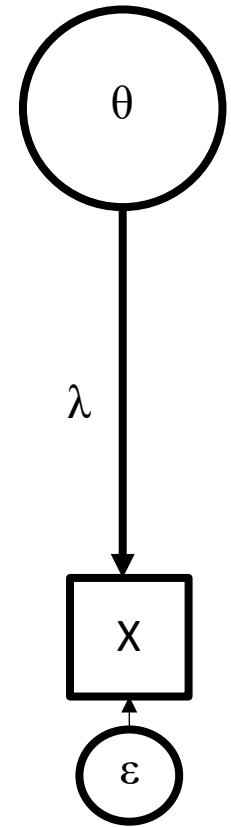
Temas adicionales de SEM:

Modelación generativa

- SEM
- Inferencia bayesiana
- Algunas implementaciones de ML (Tienen algún nivel de asistencia)

Modelación generativa

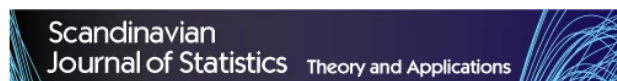
- Los modelos teóricos bien definidos son generativos:
 - Los parámetros (estimadores) son realizaciones de un conjunto de relaciones causales
 - Los parámetros (¿estimadores?) son variables aleatorias cuya realización es condicional a otros parámetros
 - En medición, los modelos de SEM/AFC suponen que los indicadores son producto de un modelo subyacente



¿Cuándo es importante migrar a SEM?

- ¿Tienes un modelo generativo?
 - ¿Cómo los parámetros son condicionales a supuestos y a los datos?
- Tienes por lo menos una variable latente (No se ubica obviamente en los observables)
- Modelo de medición (SEM 1): Errores de medición
- Modelo causal o múltiples relaciones dependientes (SEM 2)
- Modelo de clasificación/grupos (SEM 2)
- Problemas de multicolinealidad (Descomposición de varianza)

Variables latentes



Latent Variable Modelling: A Survey*

ANDERS SKRONDAL, SOPHIA RABE-HESKETH

First published: 05 December 2007 | <https://doi.org/10.1111/j.1467-9469.2007.00573.x> | Citations: 89

✉ Anders Skrondal, Department of Statistics, London School of Economics, Houghton Street, London WC2A 2AE, UK.

E-mail: a.skrondal@lse.ac.uk

* This paper was presented at the 21st Nordic Conference on Mathematical Statistics, Rebild, Denmark, June 2006 (NORDSTAT 2006).

[Read the full text >](#)

PDF TOOLS SHARE

Abstract

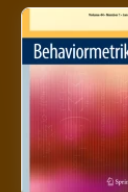
Abstract. Latent variable modelling has gradually become an integral part of mainstream statistics and is currently used for a multitude of applications in different subject areas. Examples of 'traditional' latent variable models include latent class models, item-response models, common factor models, structural equation models, mixed or random effects models and covariate measurement error models. Although latent variables have widely different interpretations in different settings, the models have a very similar mathematical structure. This has been the impetus for the formulation of general modelling frameworks which accommodate a wide range of models. Recent developments include multilevel structural equation models with both continuous and discrete latent variables, multiprocess models and nonlinear latent variable models.

[Home](#) > [Behaviormetrika](#) > [Article](#)

Beyond SEM: General Latent Variable Modeling

[Open access](#) | Published: 15 January 2002

Volume 29, pages 81–117, (2002) [Cite this article](#)



Behaviormetrika

[Aims and scope](#) →

[Submit manuscript](#) →

[Download PDF](#)

✓ You have full access to this [open access](#) article

[Bengt O. Muthén](#)

3032 Accesses 659 Citations 4 Altmetric [Explore all metrics](#) →

[Use our pre-submission checklist](#) →

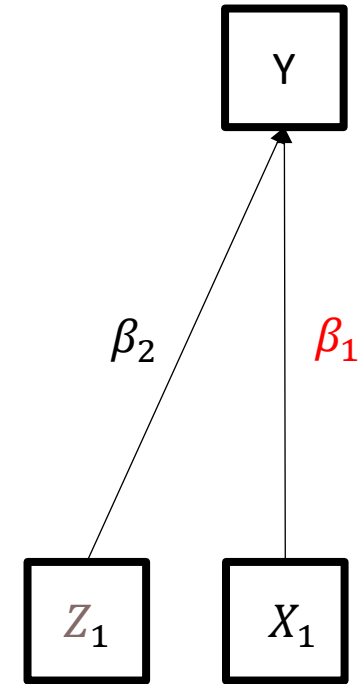
Avoid common mistakes on your manuscript.

Modelación generativa

- La ecuación de Mincer:

- $Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 Z_1 + e$

- Y Salario
 - X_1 Inversión en capital humano ~ Años de educación
 - Z_1 Confusores



Modelación generativa

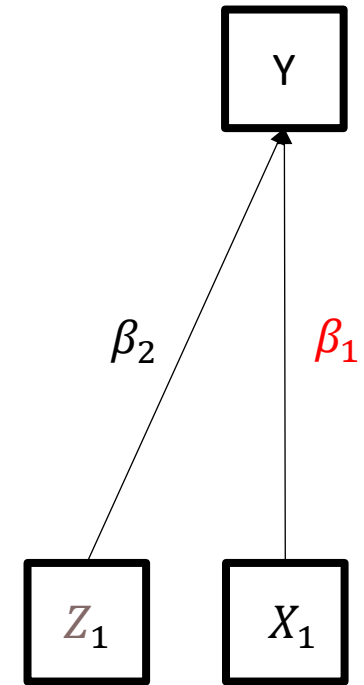
- La ecuación de Mincer:

- $Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 Z_1 + e$

- Y Salario
 - X_1 Inversión en capital humano ~ Años de educación
 - Z_1 Confusores

¿Capital humano?

Parámetro/variable latente θ $f=\{\mathbf{X}\}$

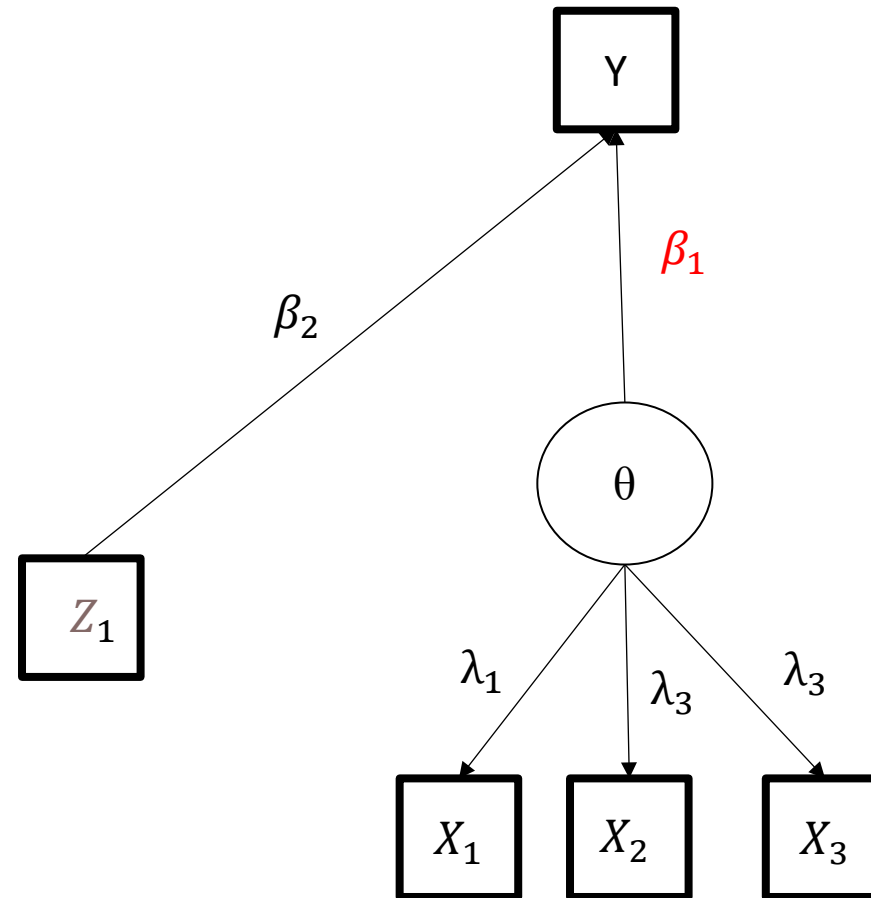


Modelación generativa

- La ecuación de Mincer:

- $Y = \alpha + \beta_1 \theta + \beta_2 Z_1 + e$
- $X_1 = \alpha_1 + \lambda_1 \theta + \varepsilon_1$
- $X_2 = \alpha_2 + \lambda_2 \theta + \varepsilon_2$
- $X_3 = \alpha_3 + \lambda_3 \theta + \varepsilon_3$

- Y Salario
- X_1 Años de educación
- X_2 Nivel nutricional en la infancia
- X_3 Acceso a la salud
- Z_1 Confusores

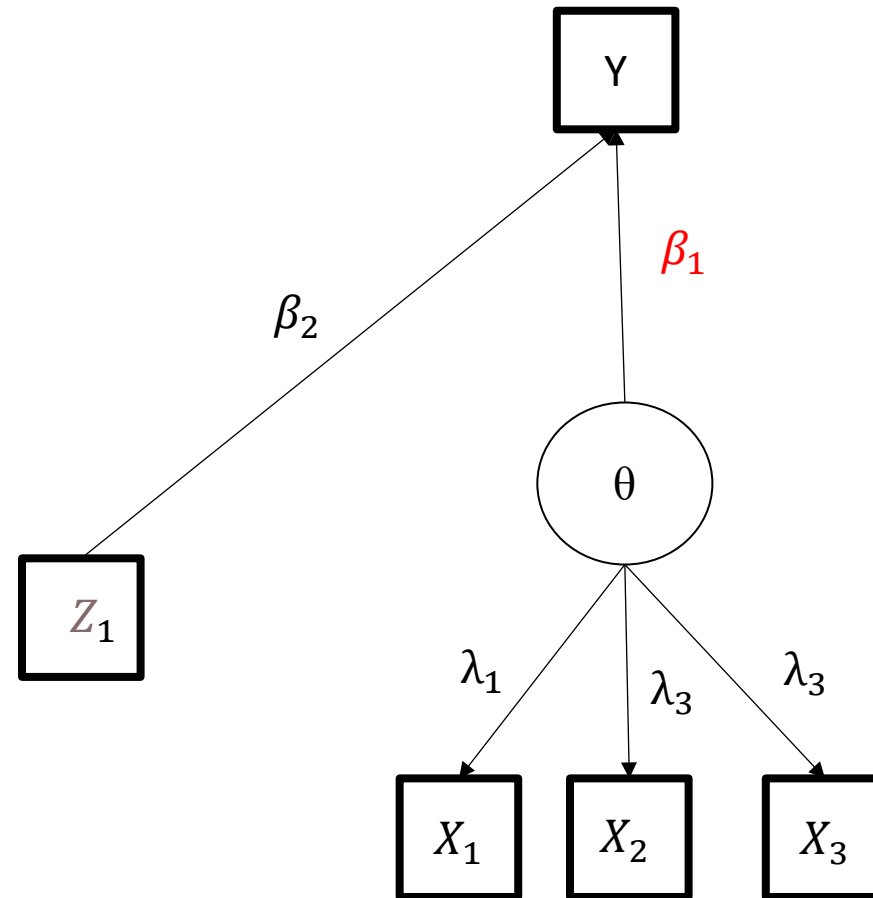


Modelación generativa

- La ecuación de Mincer:

- $Y = \alpha + \beta_1 \theta + \beta_2 Z_1 + e$
- $X_1 = \alpha_1 + \lambda_1 \theta + \varepsilon_1$
- $X_2 = \alpha_2 + \lambda_2 \theta + \varepsilon_2$
- $X_3 = \alpha_3 + \lambda_3 \theta + \varepsilon_3$

- Y Salario
- X_1 ¿Años de educación? ¿Calidad?
- X_2 Nivel nutricional en la infancia
- X_3 Acceso a la salud
- Z_1 Confusores

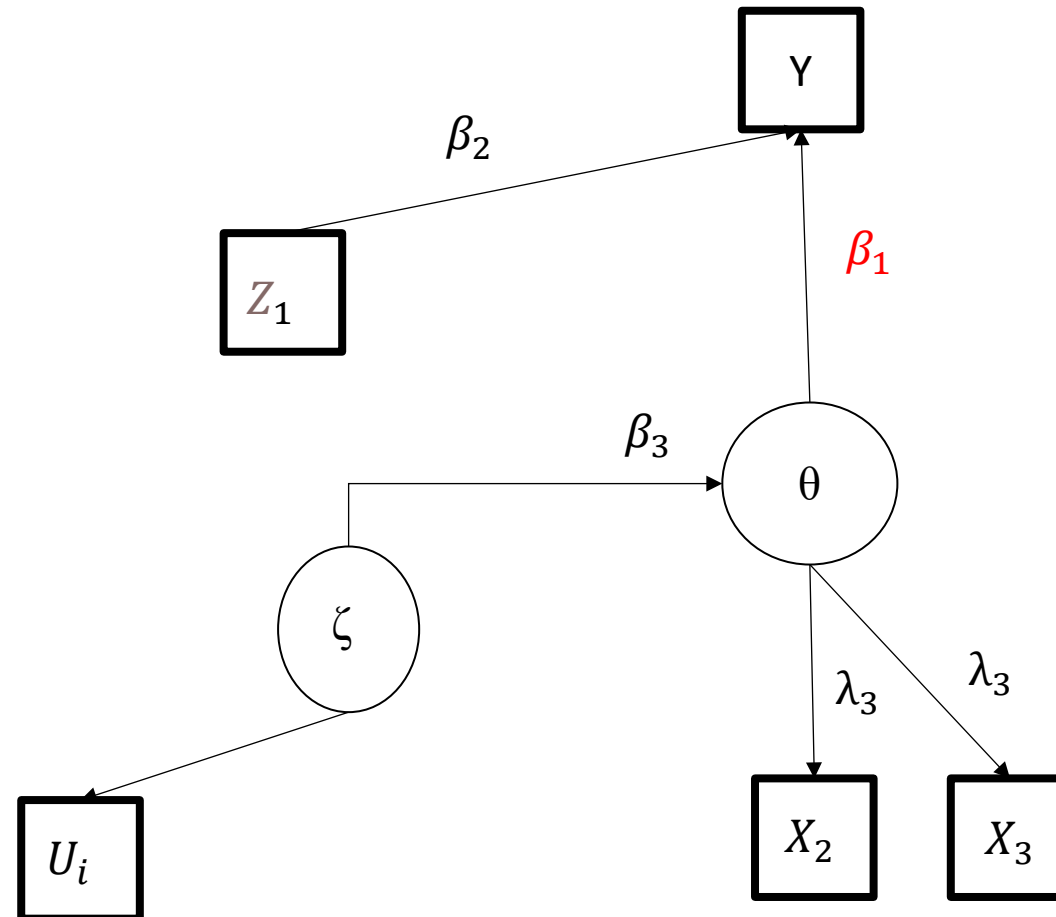


Modelación generativa

- La ecuación de Mincer:

- $Y = \alpha + \beta_1 \theta + \beta_2 Z_1 + e$
- $\theta = \alpha + \beta_3 \zeta$ (Clases latentes de habilidad)
- $X_2 = \alpha_2 + \lambda_2 \theta + \varepsilon_2$
- $X_3 = \alpha_3 + \lambda_3 \theta + \varepsilon_3$

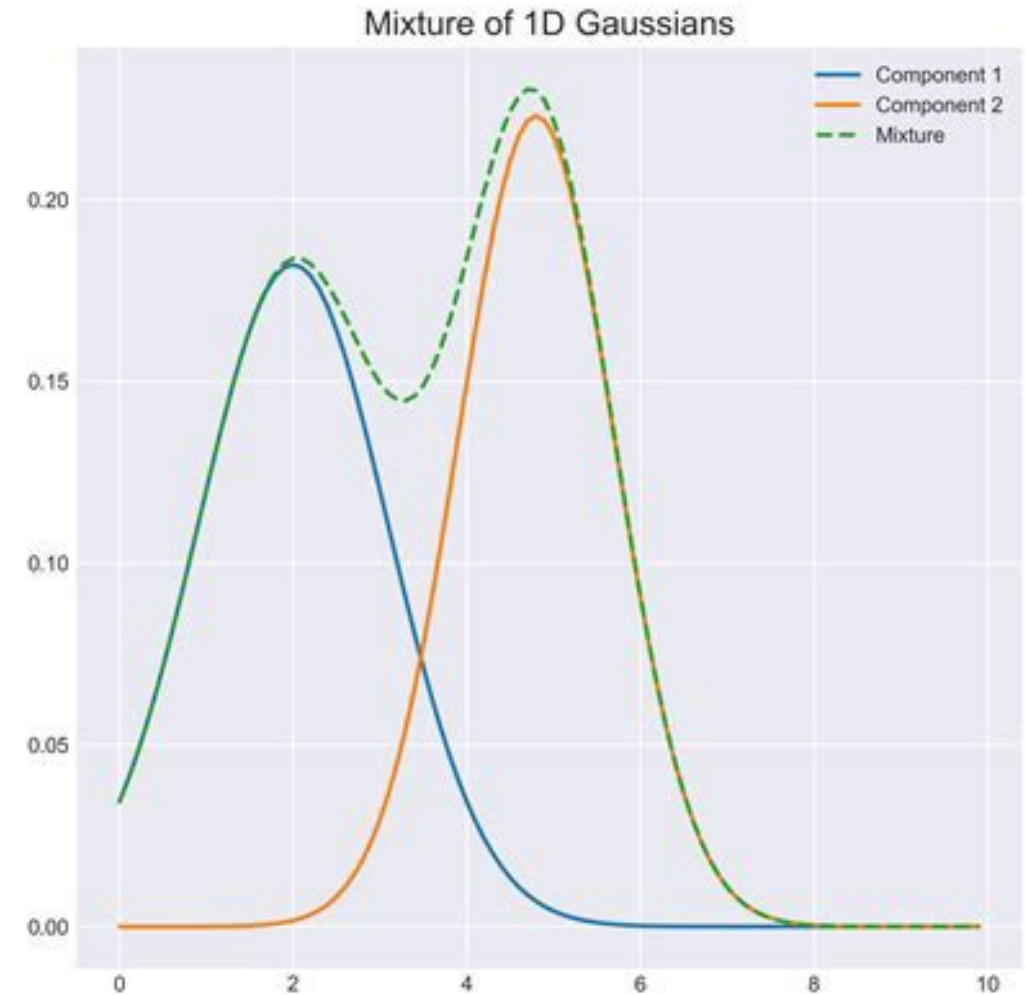
- Y Salario
- U_i Habilidad
- X_2 Nivel nutricional en la infancia
- X_3 Acceso a la salud
- Z_1 Confusores



Clasificación

¿Cuántos grupos?

¿Cuál es la mejor separación posible?



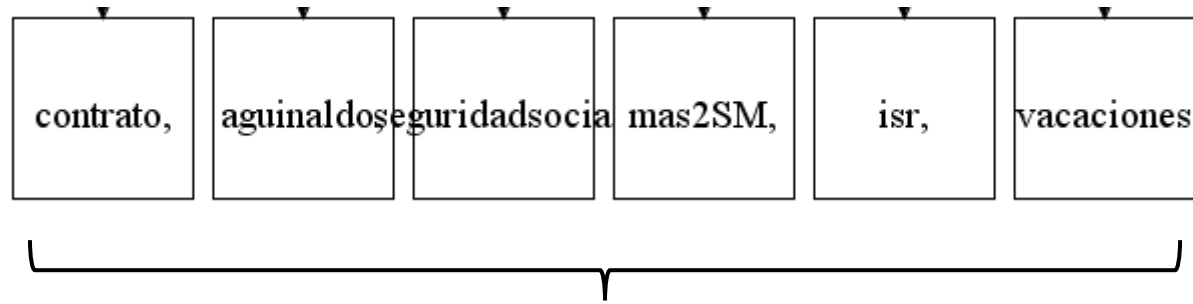
Mixture modeling:

- Latent profile analysis: indicadores continuos
- Latent class analysis: indicadores discretos

Supuestos:

- Hay un fenómeno subyacente
- Hay grupos distintivos del fenómeno subyacente
- Manifestaciones del fenómeno subyacente
- Es la pertenencia a cierto grupo (severidad del fenómeno) la que explica la probabilidad de respuesta a cada indicador

Sin mixture modelling

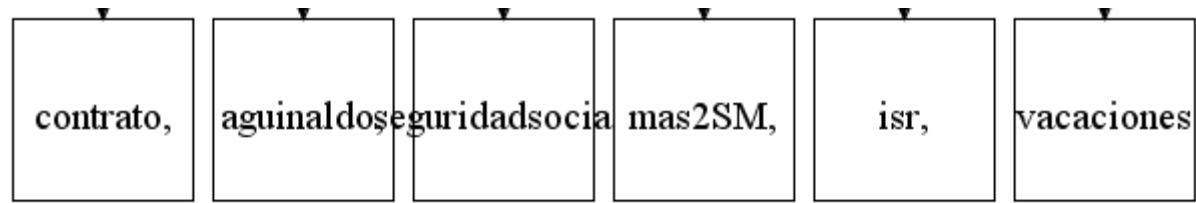


Escala de 0-6

Formal >4

Informal <=3

Sin mixture modelling



Escala de 0-6

Formal >4

Informal <=3

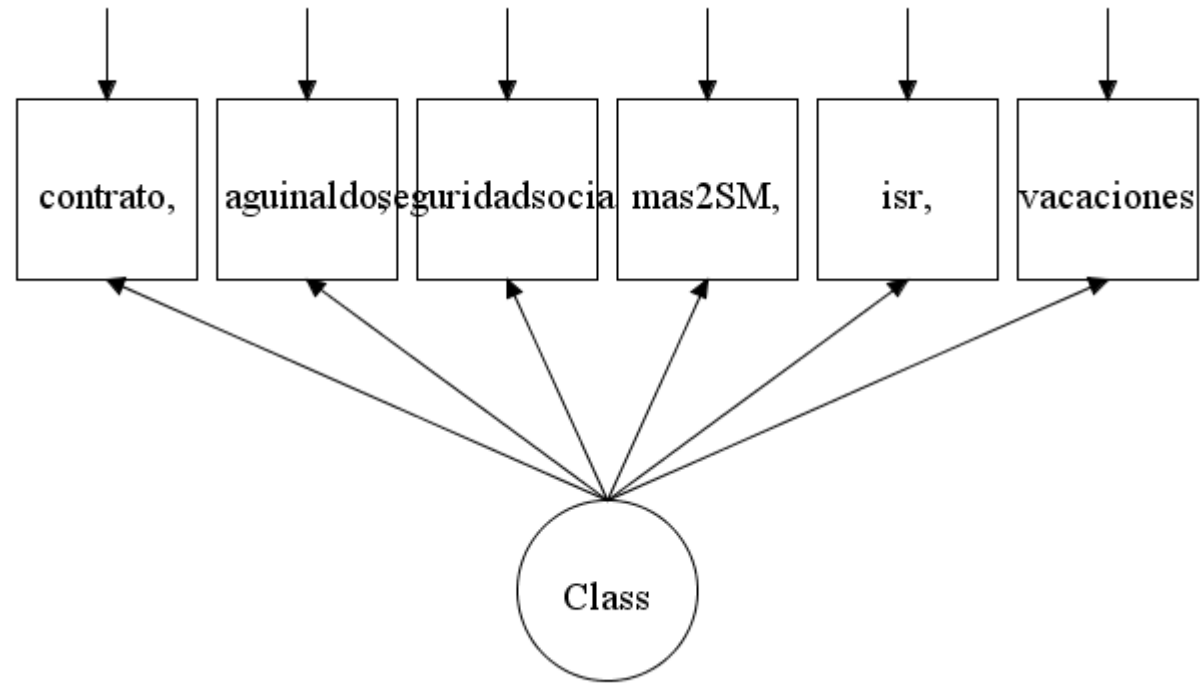
Logit con X's

Con mixture modeling:

Hay un fenómeno subyacente: **formalidad**

Hay dos grupos **formales e informales**

Es la membresía al grupo (ser formal o informal) lo que determina tener o carece de las condiciones siguientes

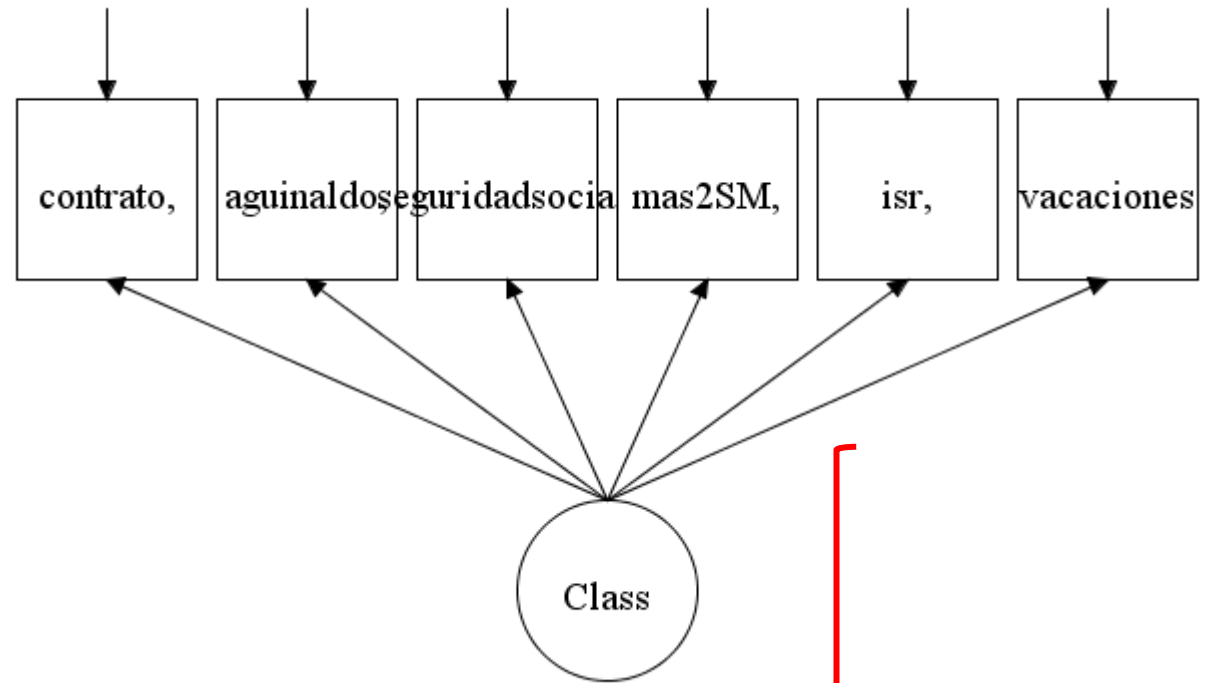


Con mixture modeling:

Hay un fenómeno subyacente: formalidad

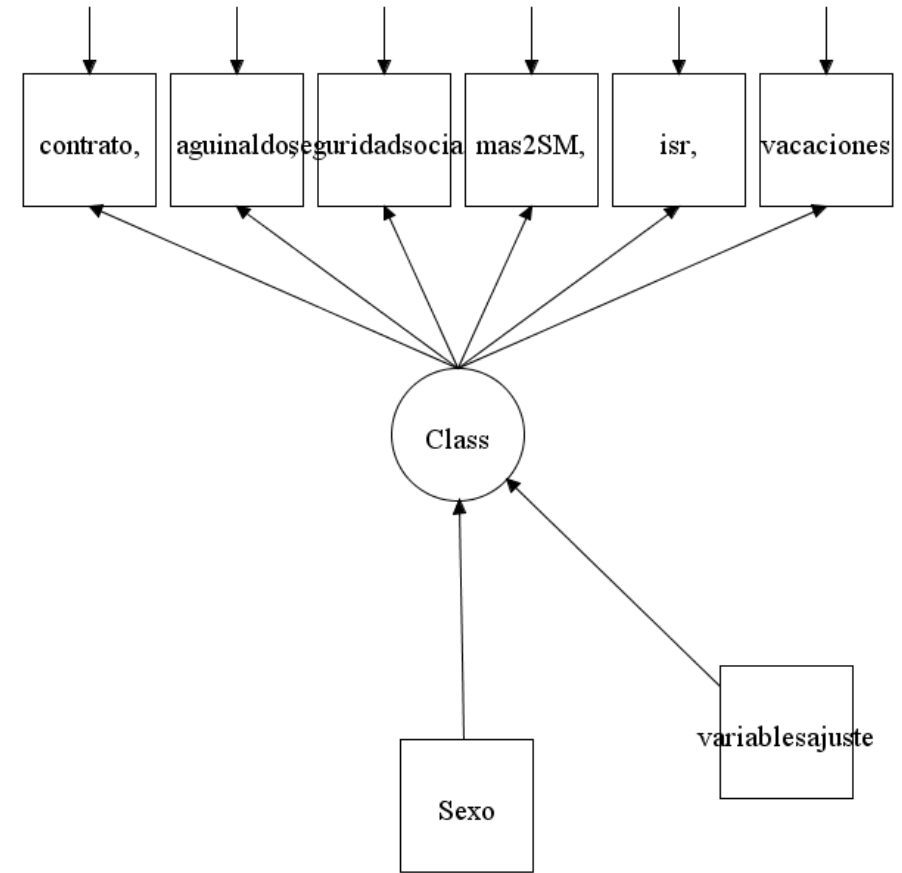
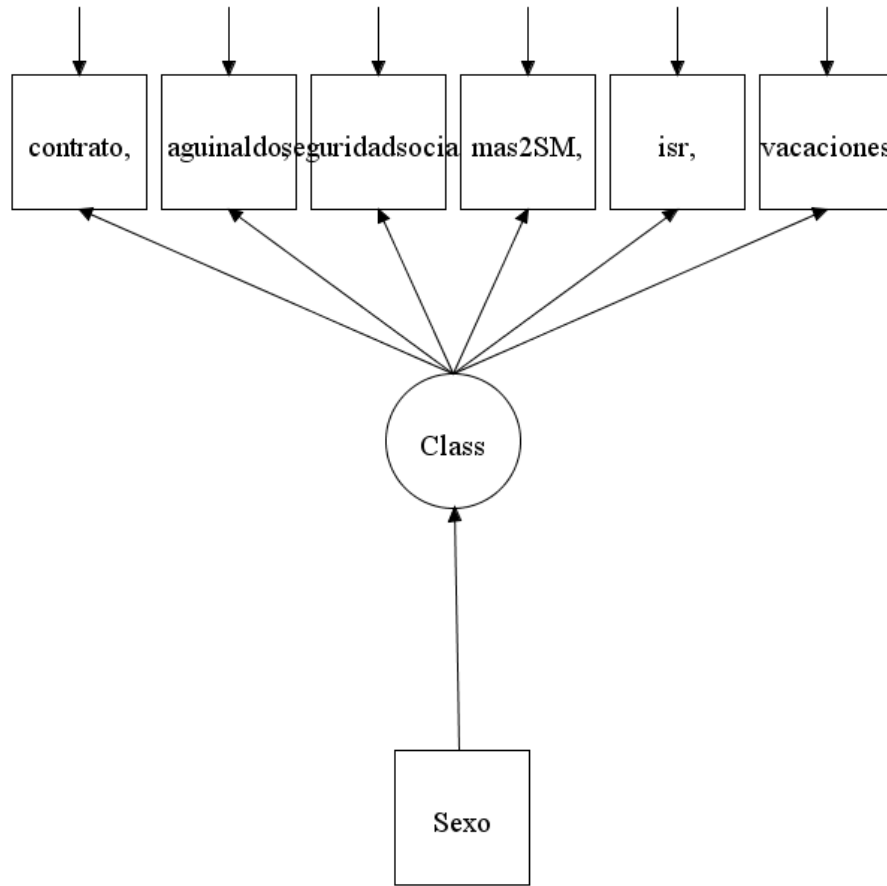
Hay dos grupos formales e informales

Es la membresía al grupo (ser formal o informal) lo que determina tener o carece de las condiciones siguientes



Uso las clases como dependientes Logit con X's

LCA condicional (confirmatorio):




Ho: La pertenencia a cierto grupo es condicional a cierto factor

Lecturas de LCA en la práctica

Latent Class Analysis: A Guide to Best Practice

[Bridget E. Weller](#)  , [Natasha K. Bowen](#), and [Sarah J. Faubert](#) [View all authors and affiliations](#)

[Volume 46, Issue 4](#) | <https://doi.org/10.1177/0095798420930932>





 Contents |  PDF / ePub |  Cite article |  Share options |  Information, rights and permission:

Abstract

Latent class analysis (LCA) is a statistical procedure used to identify qualitatively different subgroups within populations who often share certain outward characteristics. The assumption underlying LCA is that membership in unobserved groups (or classes) can be explained by patterns of scores across survey questions, assessment indicators, or scales. The application of LCA is an active area of research and continues to evolve. As more researchers begin to apply the approach, detailed information on key considerations in conducting LCA is needed. In the present article, we describe LCA, review key elements to consider when conducting LCA, and provide an example of its application.

Teacher's Corner


Recommended Practices in Latent Class Analysis Using the Open-Source R-Package tidySEM

[C. J. Van Lissa](#)  , [M. Garnier-Villarreal](#)  & [D. Anadria](#) 


Received 21 Apr 2023, Accepted 18 Aug 2023, Published online: 09 Oct 2023

 Cite this article  <https://doi.org/10.1080/10705511.2023.2250920>

 Check for updates

 Full Article

 Figures & data

 References

 Supplemental

 Citations

 Metrics

 Licensing

 Reprints & F

 View PDF

 View EPUB

Paquetes en R

- OpenMX + tidySEM
- poLCA

Para análisis más en forma y más complejos: Mplus <https://www.statmodel.com/>



The screenshot shows the Mplus website homepage. The header is dark blue with the Mplus logo on the right. Below the header, there's a navigation bar with links: HOME, ORDER, CONTACT US, LOGIN, and MPLUS DISCUSSION. The main content area is white. On the left, there's a sidebar with a purple background containing links for MPLUS (General Description, Programs, Pricing, Version History, System Requirements, Platforms), MPLUS DEMO VERSION, and TRAINING (Web Talks, Short Courses, Short Course Videos and Handouts, Web Training, YouTube Channel). The main content area features a large purple banner with the text "Mplus turns 25!". To the right of the banner, there are three white boxes with purple borders. The first box contains the text "Mplus [Papers](#) Using Special Mplus Features". The second box contains the text "Mplus [YouTube Channel](#) Featuring Courses and Web Talks". The third box contains the text "Mplus Web Talk 6". At the bottom of the main content area, there's a purple bar with the text "Latest News".

WEDNESDAY
NOVEMBER 29, 2023

HOME ORDER CONTACT US LOGIN MPLUS DISCUSSION

[Last updated:](#) November 16, 2023

MPLUS
Mplus at a Glance
General Description
Mplus Programs
Pricing
Version History
System Requirements
Platforms

MPLUS DEMO VERSION

TRAINING
Mplus Web Talks
Short Courses
Short Course Videos
and Handouts
Web Training
Mplus YouTube Channel

Mplus turns 25!

Mplus [Papers](#)
Using Special Mplus Features

Mplus [YouTube Channel](#)
Featuring Courses and Web Talks

Mplus Web Talk 6

Latest News



Conclusiones LCA

- Siempre que tenga en cuestión algún tipo de agrupación:
 - Grupos latentes de personas o de unidades territoriales
- Dirime disputas del siglo pasado sobre dónde poner la línea
- En un mismo marco atiende el problema de agrupación y explicación de los perfiles de los grupos


Próximo año

Research Article

Conceptual Grounding for Bayesian Inference for Latent Variables in Factor Analysis


Roy Levy  

Pages 195-214 | Published online: 02 Nov 2022

 Cite this article

 <https://doi.org/10.1080/15366367.2021.1996819>



 Full Article

 Figures & data

 References

 Citations

 Metrics

 Reprints & Permissions

Read this article

ABSTRACT

Obtaining values for latent variables in factor analysis models, also referred to as factor scores, has long been of interest to researchers. However, many treatments of factor analysis do not focus on inference about the latent variables, and even fewer do so from a Bayesian perspective. Researchers may therefore be ill-acquainted with Bayesian thinking on this issue, despite the fact that certain existing procedures may be seen as Bayesian to some extent. The focus of this paper is to provide a conceptual grounding for Bayesian inference for latent variables, articulating not only what Bayesian inference has to say about values for latent variables, but why Bayesian inference is suited for this problem. As to why, it is argued that the notion of exchangeability motivates the form of factor analysis, as well as Bayesian inference for

Rela

Pe

Scale
A La

Tenk
Meas
Persp
Publi

Más allá de la hipótesis nula

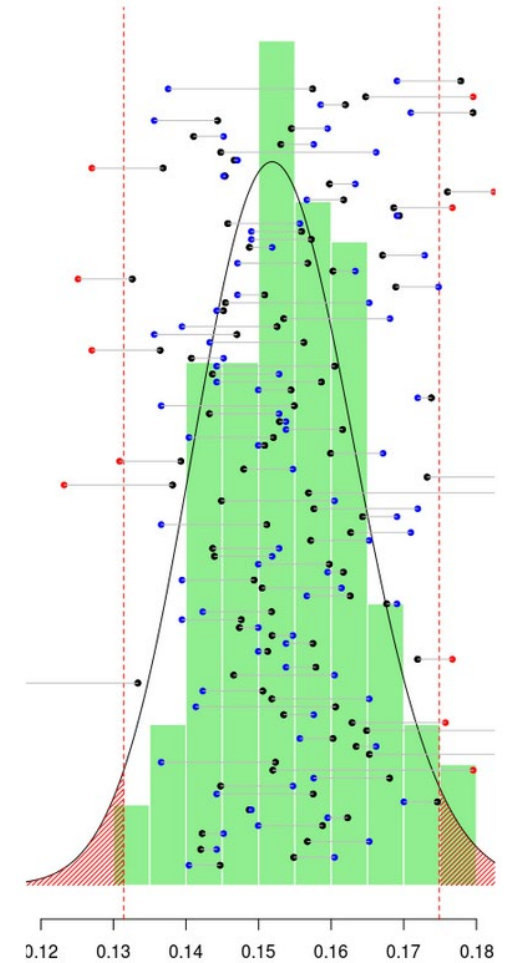
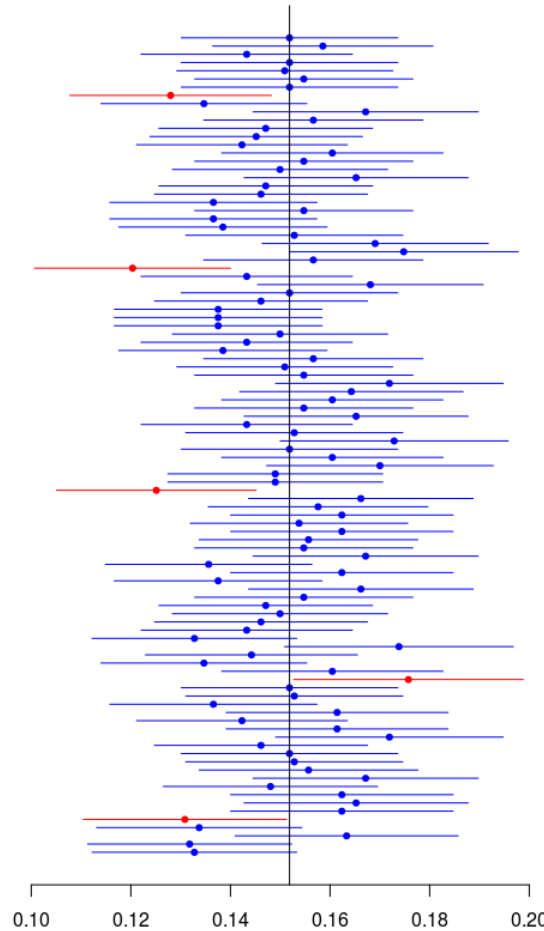
Beta = 1 [.5 – 1.2]

Es altamente probable (95%) que el efecto de interés se ubique entre .5 y 1.2.

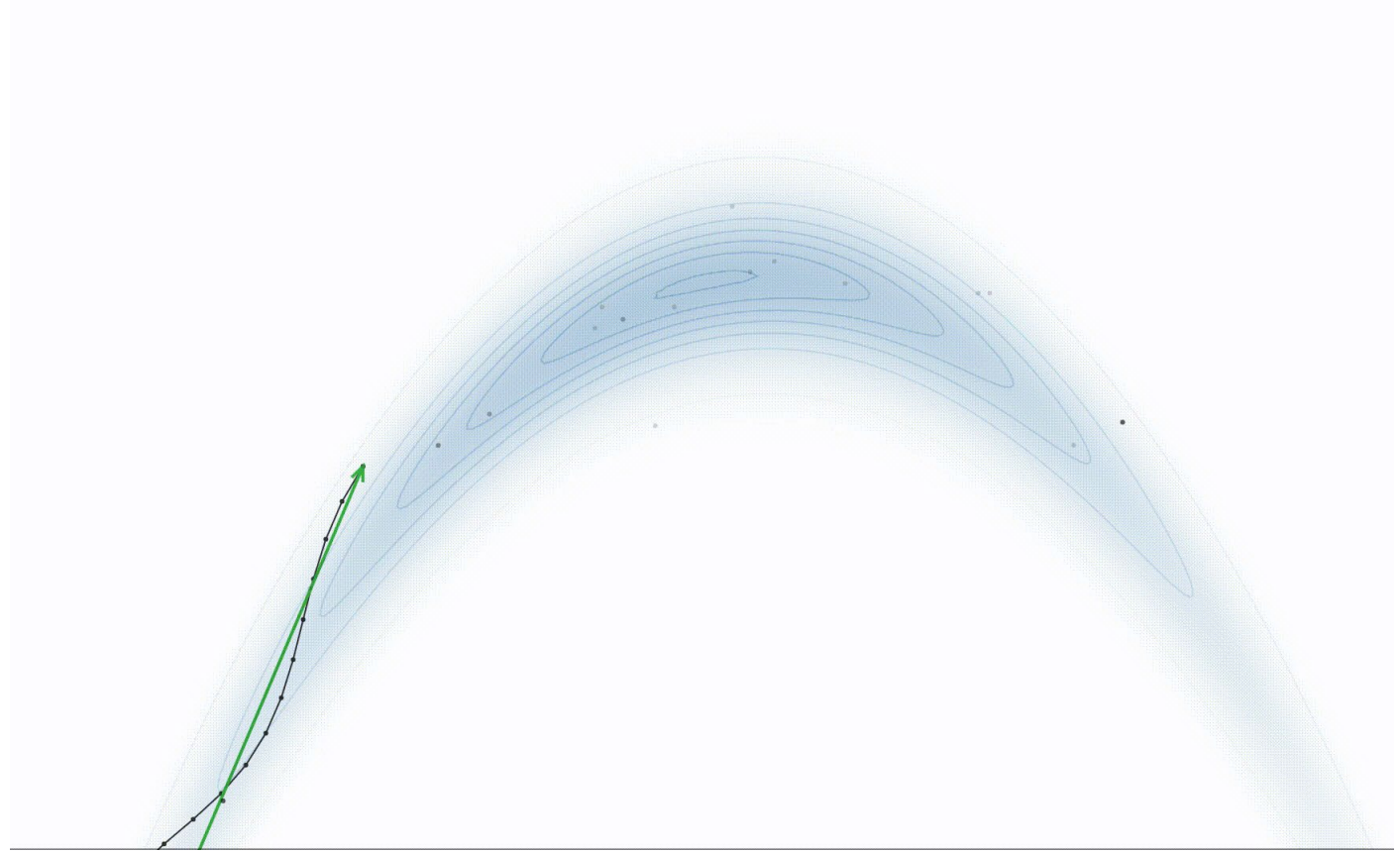
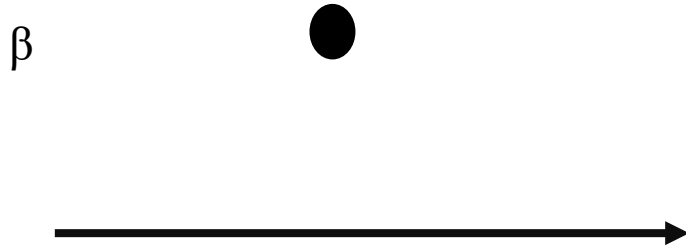
No puedo hacer este tipo de inferencia

95% de los intervalos de confianza contienen a 1!

SEM + inferencia bayesiana



Punto vs distribuciones



Problemas de cómputo e información previa

Cómputo

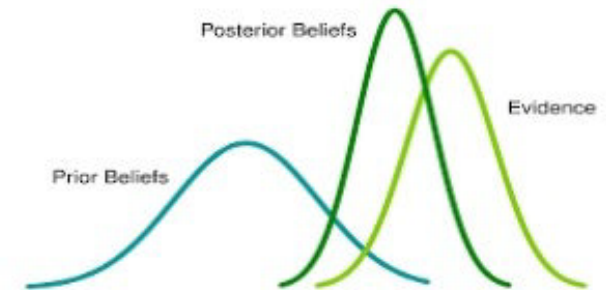
- La complejidad de algunos modelos reduce la factibilidad de su estimación
- Hay que moverse a cómputo bayesiano

Inferencia e información

- La hipótesis nula y los p-values les hacen poco sentido (descubrimos rechazando la posibilidad de que beta sea un producto de un proceso aleatorio)
- Hay información que te gustaría incorporar en el modelo:
 - Información sobre el efecto de ciertas variables encontrado en otros estudios
 - Información sobre el proceso de pérdida de datos
- Bajo poder en el estudio

Si la respuesta es sí a alguna de estas condiciones:

BAYESIAN INFERENCE



Software

- SEM. Modelos convencionales: Pocos parámetros, estructuras razonablemente simples, corte transversal
 - Lavaan, MPLUS, stata, AMOS. ML
- SEM. Modelos convencionales pero con datos provenientes de muestras complejas
 - MPLUS. ML
- SEM Modelos complejos: Muchos parámetros, grandes datos, datos panel
 - MPLUS. BAYES
- SEM. Modelos complejos con distintas distribuciones
 - MPLUS y STAN. BAYES
- SEM. Modelos complejos con distintas distribuciones y efectos espaciales
 - STAN. BAYES



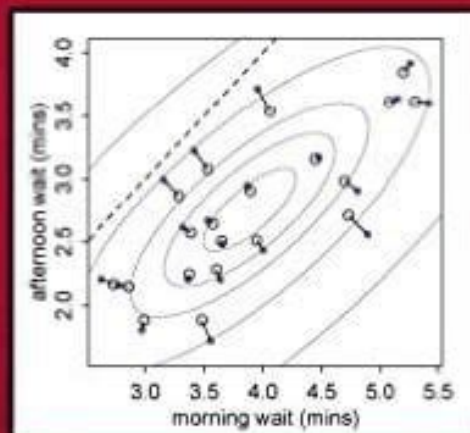
RStan



Copyrighted Material
Texts in Statistical Science

Statistical Rethinking

A Bayesian Course with
Examples in R and Stan



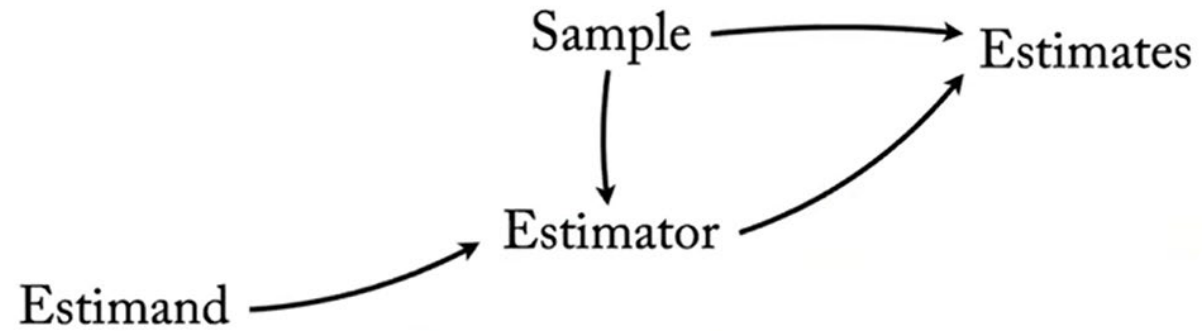
Richard McElreath



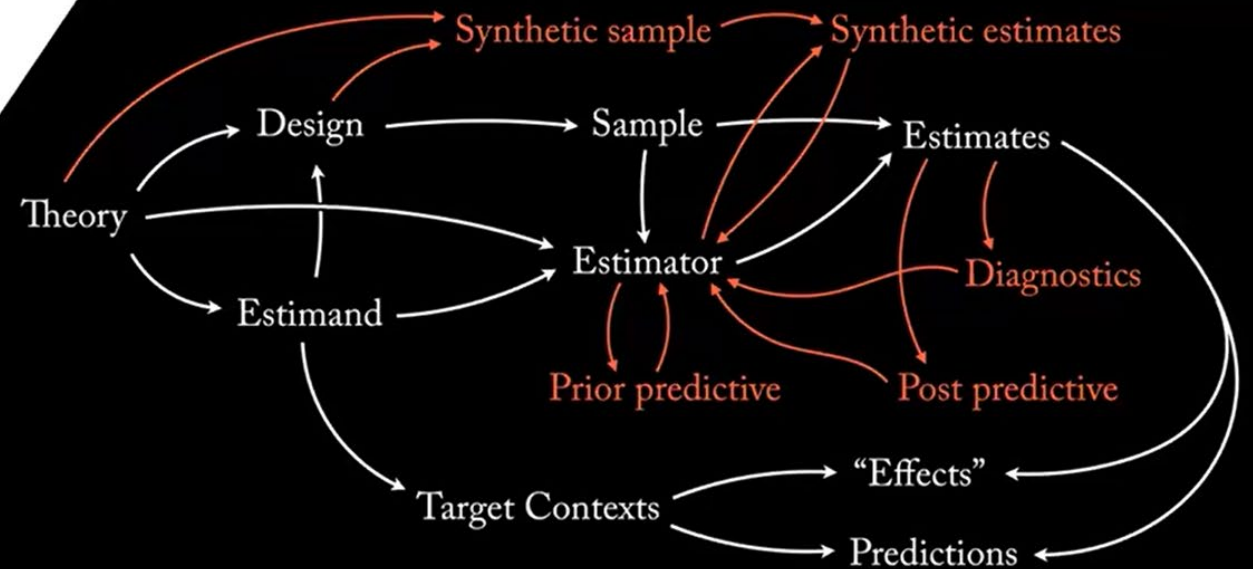
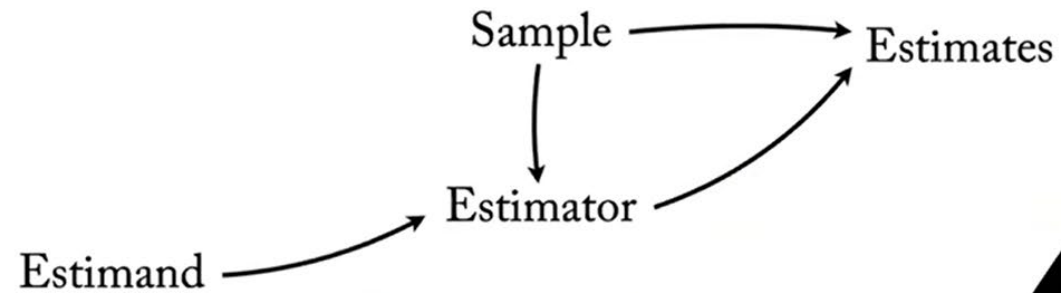
CRC Press
Taylor & Francis Group

A CHAPMAN & HALL BOOK
Copyrighted Material

Bayesian workflow + SEM



Bayesian workflow + SEM



Statistical Rethinking

2022



Gracias por
participar en este
curso!