



¿Qué herramientas entran en esta familia de metodologías?

Análisis factorial confirmatorio.



Análisis de estructuras de covarianza ANCOVA



Análisis de estructuras de momento AMOS.



Algunas discusiones importantes.



La Causalidad.

Los modelos de ecuaciones estructurales se suelen llamar modelos causales porque su objetivo máximo es buscar explicar las causas de un fenómeno. En este caso SATISFACCIÓN.



La causalidad no se resuelve con un método de estimación (como lo son las ecuaciones estructurales) sino con un adecuado diseño de investigación en donde la potencia de los diseños experimentales es inaudita.



Aunque se llame en la literatura MODELOS CAUSALES a los modelos de ecuaciones estructurales, el lector deberá ser cuidadoso que la aplicación de esta metodología a datos de encuesta no conducen a esta respuesta de forma purista ya que no son experimentos sino observaciones correlacionales.



Construcción de teorías vs confrontación de teorías.

Es común encontrar en la literatura que los modelos de ecuaciones estructurales ayudan a construir modelos teóricos que se representan de manera gráfica en un diagrama de ruta que muestra las relaciones entre las variables estudiadas. Esto es cierto para estudios observacionales (encuestas) y para estudios experimentales.

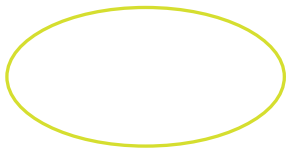


Si el negocio cuenta con uno o varios modelos hipotéticos que expliquen la variable SATISFACCIÓN, puede ser armado estadísticamente mediante un modelo de ecuaciones estructurales, por lo que esta metodología estadística también apoya este objetivo.

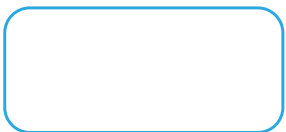


Los software mas usados en la industria para construir modelos de ecuaciones estructurales son: PROC CALIS (Fabricante SAS) y AMOS (Fabricante SPSS IBM).

Elementos de un modelo de ecuaciones estructurales.



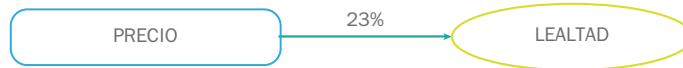
Representada en óvalos se encuentran las VARIABLES LATENTES O CONSTRUCTOS, que son variables que no se observan directamente pero nacen de la correlación entre variables que si se observaron directamente. Son variables multidimensionales que una sola pregunta en el cuestionario no alcanza a medir. Ejemplo: la satisfacción, la lealtad y la reputación corporativa no se pueden medir con una sola pregunta, más bien son la unión de diferentes preguntas.



Representada en rectángulos se presentan las VARIABLES OBSERVADAS O INDICADORES DIRECTOS. Son variables directamente medidas ya sea por observación o por entrevista y que no han sufrido mayor manipulación matemática, por ejemplo: respuesta a una pregunta en una escala de 1 a 5, número de veces que se cae la señal, precio que paga por el servicio.

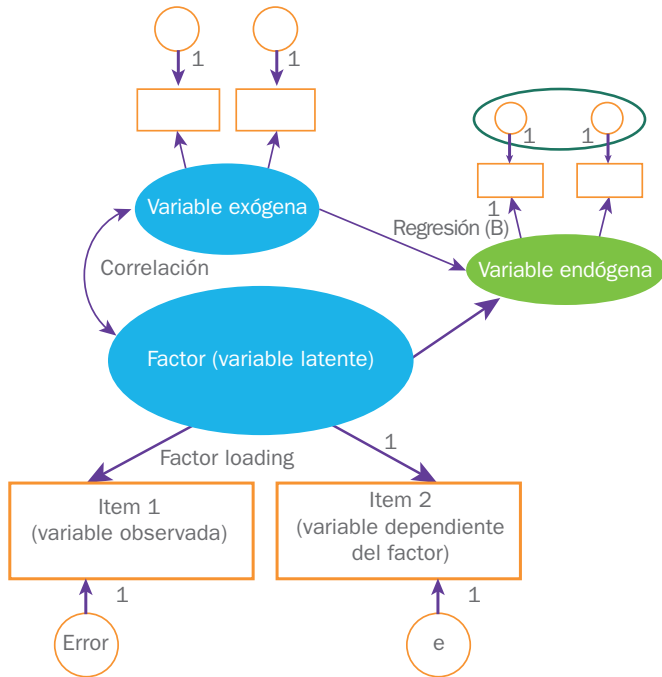


Las líneas rectas con flecha en una sola dirección indican causalidad, la fuente de origen causa la variable de destino, por ejemplo: el precio causa la lealtad en un 23%.



Mientras que la línea recta en una sola dirección indica una relación causal, la línea curva con puntas en ambas direcciones indica correlación. (Correlación no es lo mismo que causalidad, un evento puede estar asociado a otro sin ser la causa).

¿Cómo se observa un modelo de ecuaciones estructurales?



Variable EXÓGENA: Es la variable del modelo que es causa de otras variables pero el modelo no detecta la causa de ella (Salen flechas de esa variable pero no ingresan flechas a ella).

Variable ENDÓGENA: Es una variable del modelo que es causada por otras pero el modelo no propone que cause otras variables.

Todas las variables observadas (aquellas que se miden directamente y se representan en rectángulos) tienen un error de medición (por temas del cuestionario, la muestra etc) y este error es el círculo que las debe acompañar.

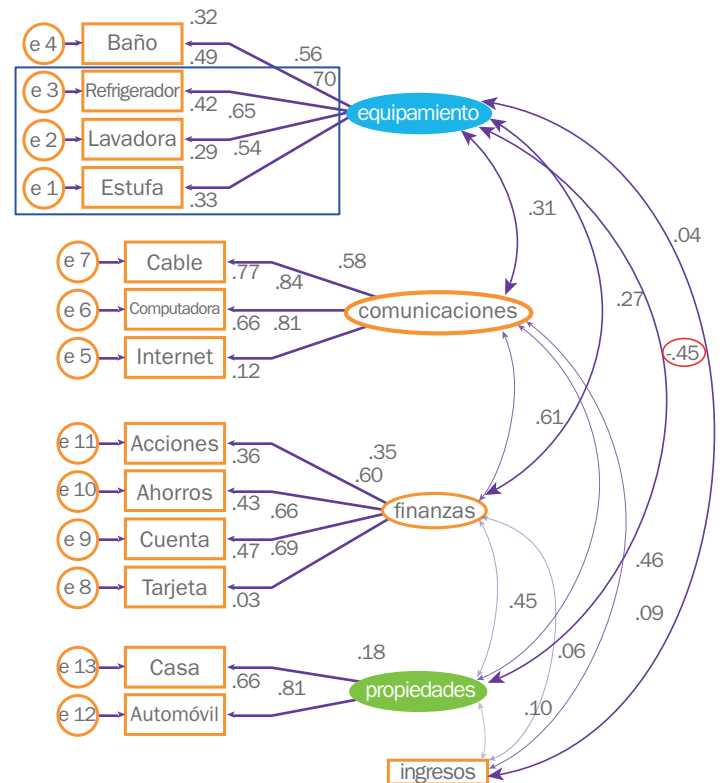
Modelo hipotético de bienestar económico.

Este es un modelo hipotético construido para explicar como es la adecuada forma de leer un modelo de ecuaciones estructurales.

La variable **EQUIPAMIENTO**, es latente porque agrupa todas aquellas “tenencias de la persona en su casa”, la variable **PROPIEDADES** también es latente porque agrupa todas aquellas cosas que la persona ha comprado y están a su nombre.

Entre estas dos variables hay una correlación negativa de **-.45** que indica que a mayor cantidad de EQUIPAMIENTO menor cantidad de PROPIEDADES y viceversa.

Las variables observadas que mejor explican el EQUIPAMIENTO de un hogar como medida de bienestar económico son los electrodomésticos en general, ejemplo, **el refrigerador, la lavadora y la estufa** ya que el EQUIPAMIENTO explica el 70%, 65% y 54% de las variables observadas respectivamente.



Bondad de ajuste.

Un modelo de ecuaciones estructurales es un modelo hipotético de un fenómeno (EN ESTE CASO, SATISFACCIÓN DE USUARIOS DE TELECOMUNICACIONES) y como toda hipótesis el modelo tiene un grado de adecuación a la realidad (CONFIABILIDAD) y un grado de alejamiento de la misma (ERROR).

Los indicadores de bondad de ajuste indican qué tanto el modelo es apoyado por los datos observados en las entrevistas y qué tanto no.

Las medidas mas conocidas se dividen en tres grupos: absolutas, relativas y parsimónicas.

Medidas de bondad de ajuste					
Absolutos		Relativos		Parsimónicos	
X2	P > 0.05	CFI	P > 0.95	PNFI	P > 0.50
GFI	P > 0.90	NFI	P > 0.95	PCFI	P > 0.50
RMSR	P < 0.05	IFI	P > 0.95		
RMSEA	P < 0.10	RFI	P > 0.95		

La tabla anterior presenta los valores sobre los cuales se considera que un modelo esta ajustado a la realidad.

GFI (Goodness of fit index), **RMSEA** (Root Mean SquareError of Approximation), **PGFI** (Parsimony GFI), **AGFI** (Adjusted GFI), **CFI** (Comparative Fit Index), **ZFI** (Normed Fit Index), **IFI** (Incremental Fit Index), **PNFI** (Parsimony Normed FI).

Bondad de ajuste.

¿Qué indica una baja bondad de ajuste?	¿Por qué puede dar una baja bondad de ajuste?	¿Qué puede hacer el investigador para mejorarlo?
Indica que el modelo es una aproximación teórica atractiva para el investigador y los tomadores de decisión pero que no se encuentra suficiente apoyo en los datos para validarlo.	Porque la estructura del modelo carece de validez (estructura = la forma en la que el investigador ordena las causalidades y relaciones entre variables).	Probar diferentes estructuras hasta lograr la que obtenga mejor apoyo en los datos.
“Pajazo mental”.	Problemas de confiabilidad, validez y diseño de muestras.	Probar diferentes métodos de estimación de parámetros hasta obtener la mejor bondad de ajuste.

SINNETIC Como agencia constructora del modelo, probará todos los recursos existentes desde lo metodológico para lograr el modelo que mejor se ajuste a la realidad, pese a este intento, es posible que no se consigan indicadores óptimos de

bondad de ajuste, en este caso se informaría para hacer cambio metodológico a otros esquemas como lo son los arboles de decisión, redes neuronales etc.

ALGUNOS MODELOS ESTRUCTURALES QUE SE HAN PLANTEADO PARA ANALIZAR SATISFACCIÓN.

SCSB / Barómetro Sueco de Satisfacción del Consumidor.

Modelo “Swedish Customer Satisfaction Barometer”

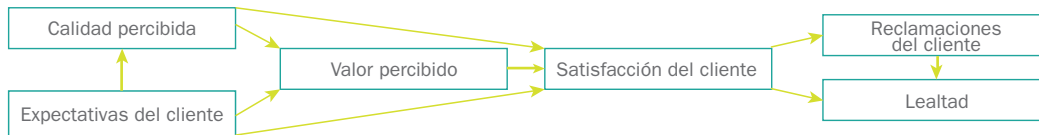


Índice de satisfacción	Autor	No. de empresas / Industrias	No. de clientes	Método de entrevista
“Swedish Customer Satisfaction Barometer” (SCSB)	Fornell (1992)	115 empresas en 32 sectores industriales	23.000	Telefónica

Pinzon S, Saura I, (2011)

ACSI / Índice de satisfacción del consumidor americano.

Modelo "American Customer Satisfaction Index"

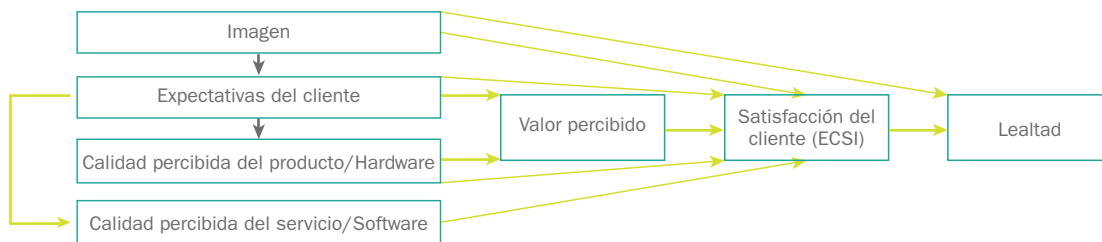


Índice de satisfacción	Autor	No. de empresas / Industrias	No. de clientes	Método de entrevista
"American Customer Satisfaction Index" (ACSI)	Fornell et al. 1996	200 empresas en 35 sectores industriales de 7 sectores de la economía	29.000	CATI (Computer Assisted Telephone Interviewing)

Pinzon S, Saura I, (2011)

ECSI / Índice de satisfacción del consumidor europeo.

Modelo "European Customer Satisfaction Index" (ECSI)

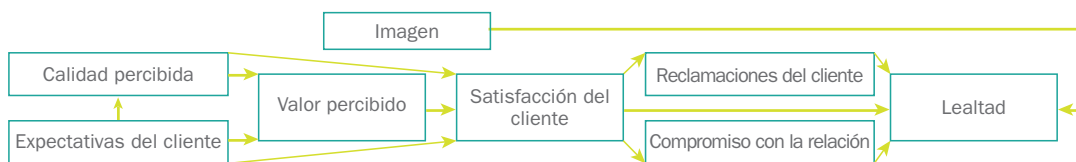


Índice de satisfacción	Autor	No. de empresas / Industrias	No. de clientes	Método de entrevista
"European Customer Satisfaction Index" (ECSI)	Eklof (2000)	11 países de Europa	Aprox 50.000, mínimo 250 por empresa	-

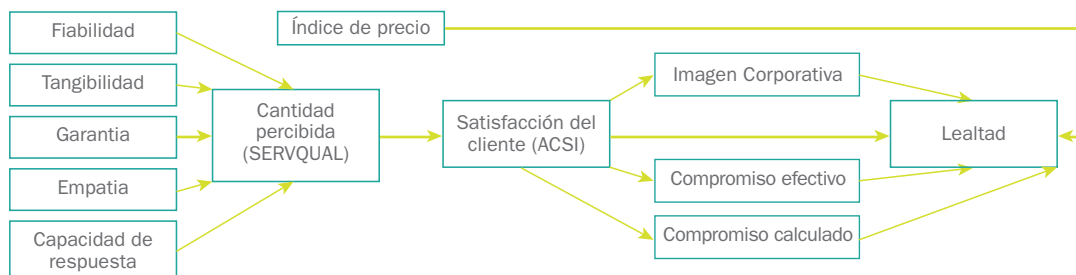
Pinzon S, Saura I, (2011)

NCSB / Barómetro de satisfacción del consumidor Noruego.

Primer modelo "Norwegian Customer Satisfaction Barometer" (NCSB)

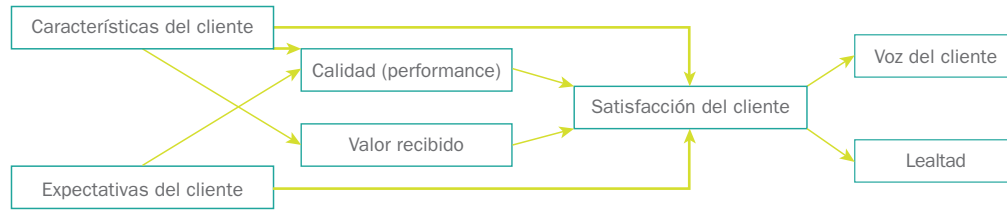


Renovación del modelo "Norwegian Customer Satisfaction Barometer" (NCSB)



Índice de satisfacción	Autor	No. de empresas / Industrias	No. de clientes	Método de entrevista
"Norwegian Customer Satisfaction Barometer" (NCSB)	1a versión: Andreasen y Lindestad (1998)	42 empresas en 12 sectores industriales. Relaciones B2B y B2C	-	CATI
	2a versión: Johnson et al. (2001)	Aprox. 15 empresas, en 5 sectores económicos	2.755, aprox. 200 por empresas	Telefónica

Modelo "Hong Kong Customer Satisfaction Index" (HKCSI)



Índice de satisfacción	Autor	No. de empresas / Industrias	No. de clientes	Método de entrevista
"Hong Kong Customer Satisfaction Index" (HKCSI)	Chan et al. (2003)	60 productos	Aprox 10.000, 180 clientes por producto	CATI

Pinzon S, Saura I, (2011)

Referencias.

- Johnson, M.D., Nader, G., Fornell, C., 1995. Expectations, perceived performance, and customer satisfaction for a complex service: The case of bank loans. *Journal of Economic Psychology* 17, 163 - 182.
- Johnson, M.D., Gustafsson, A., 2000. *Improving Customer Satisfaction, Loyalty and Profit: An Integrated Measurement and Management System*. Jossey-Bass, San Francisco, CA.
- Johnson, M.D., Fornell, C., 1991. A framework for comparing customer satisfaction across individuals and product categories. *Journal of Economic Psychology* 12, 267-286.
- Hoyle, R (1995) *Structural equation modeling: Concepts, Issues, and Applications*. Sage Publications. London
- Bollen, K., Long, S (1993) *Testing structural equation models*. Sage Publications. London.
- Fornell, C. (1992). A National Customer Satisfaction Barometer: The Swedish experience. *Journal of Marketing*, 56 (1), 6-21.
- Fornell, C.; Johnson, M. D.; Anderson, E. W.; Cha, J.; and Bryant, B. E. (1996). The American Customer Satisfaction Index: Nature, purpose, and findings. *Journal of Marketing*, 60 (4), 7-18.
- Eklöf, J. A. (2000). *European Customer Satisfaction Index. Pan-European telecommunication sector report based on the pilot studies 1999*. Stockholm: European Organization for Quality and European Foundation for Quality Management.
- Andreassen, T. W. and Lindestad, B. (1998). The effect of corporate image in the formation of customer loyalty. *Journal of Service Research*, 1 (1), 82-92.
- Johnson, M.; Gustafsson, A.; Andreassen, T.; Lervik, L.; and Cha, J. (2001). The evolution and future of national customer satisfaction index models. *Journal of Economic Psychology*, 22, 217-245.
- Chan, L.; Hui, Y.; Lo, H.; Tse, S.; Tso, G. and Wu, M. (2003). Consumer satisfaction index: New practice and findings. *European Journal of Marketing*, 37 (5), 872-909.
- Ospina, P, Saura, I (2011) Índices nacionales de satisfacción del consumidor. Una propuesta de revisión de la literatura. *Cuadernos de administración*. 24 (43). 35-57.