

MODELO DE CLASIFICACIÓN DEL ABANDONO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR LATINOAMERICANA MEDIANTE MODELOS MIXTOS DE ECUACIONES ESTRUCTURALES

HERBAS TORRICO, Boris Christian
REY, Rafael
ARANDIA TAVERA, Carlos
Universidad Católica Boliviana “San Pablo”-Bolivia
Email: herbas@ucbcb.edu.bo

Resumen. En ésta investigación se busca desarrollar un modelo que permita tomar en cuenta las diferentes formas de heterogeneidad de datos internacionales de abandono y además clasificar a estudiantes que continúan y abandonan sus estudios. Específicamente, mediante el uso de modelos mixtos de ecuaciones estructurales (MSEM) se busca desarrollar un modelo de clasificación del abandono para implementarlo en una base de datos internacional (Proyecto Alfa-Guía). A continuación, se busca determinar el grado de precisión de la clasificación del modelo propuesto. Como resultado del desarrollo e implementación del modelo se encontró que la salud del estudiante, las relaciones interpersonales y la asistencia a clases influyen positivamente a la adaptación a la universidad, y a su vez la adaptación a la universidad influye positivamente en la satisfacción con la universidad. Además, el modelo desarrollado puede clasificar correctamente al 58,4% de los estudiantes que continúan y 62,5% de los estudiantes que abandonan sus carreras. Estos resultados son prometedores y sugieren que el uso de MSEM para bases de datos internacionales, caracterizadas por la heterogeneidad, permite realizar estudios más robustos y generalizables de abandono en educación superior.

Descriptores o Palabras Clave: Modelos Mixtos de Ecuaciones Estructurales, Satisfacción del Estudiante, Abandono Estudiantil.

1. Introducción

Los modelos mixtos de ecuaciones estructurales están recibiendo una mayor atención en las ciencias sociales. Esto se debe a que este tipo de modelos son apropiados cuando se asume que los datos no provienen de poblaciones homogéneas, sino más bien de una mezcla de diferentes tipos de unidades de muestreo donde el grupo de pertenencia es desconocido. La estructura de grupos puede ser simple, como en el análisis de clases latentes (Henry 2006) o compleja como los modelos mixtos de ecuaciones estructurales (Zhu y Lee 2001). En el caso de los modelos mixtos de ecuaciones estructurales (MSEM), tienen un atractivo apreciable porque solucionan retos metodológicos que tienen otros métodos de análisis. Por ejemplo, Aitkin et al. (1981) encontraron que el método de máxima verosimilitud para la estimación de modelos de ecuaciones estructurales (SEM) puede contener soluciones múltiples o soluciones degeneradas, donde los grupos identificados tienen probabilidades condicionales idénticas. En este artículo presentamos un ejemplo de aplicación de MSEM que supera los retos metodológicos del SEM y permite el estudio del abandono en la educación superior en Latinoamérica. Primero presentamos la motivación científica para el uso de MSEM. A continuación, calculamos el modelo utilizando análisis bayesiano basado en el método de cadenas de Monte Carlo (MCMC). Expandimos investigaciones previas presentadas en el Congreso Latinoamericano de Abandono en la Educación Superior

(CLABES) y sugerimos que, para el estudio del abandono educación superior a nivel internacional, el uso de soluciones basadas en regresiones lineales múltiples o SEM pueden llevar a soluciones inconsistentes causadas por la presencia de heterogeneidad (que es característica en las bases de datos internacionales). Nuestras metas son: (a) desarrollar un modelo de clasificación del abandono basado en MSEM; (b) probar el modelo utilizando una base datos internacional (Proyecto Alfa-Guía); y (c) determinar el grado de precisión de la clasificación del modelo propuesto.

Actualmente existe un debate considerable sobre el método adecuado de medición del abandono en la educación superior a nivel internacional. Por ejemplo, según Carlhed (2017), los datos relacionados con abandono en educación superior dan una base limitada para los análisis comparativos a nivel internacional porque existe una diferencia muy grande entre los diferentes sistemas de análisis existentes. Sin embargo, existen estudios internacionales que utilizan instrumentos de evaluación estandarizados. Por ejemplo, el estudio el realizado por el Proyecto GUÍA utilizó instrumentos estandarizados y participaron 21 instituciones de educación superior: 5 de Europa y 16 de Latinoamérica (Alfa GUIA, 2017). Como resultado del Proyecto GUIA se publicaron diferentes investigaciones que buscan explicar el fenómeno del abandono utilizando los datos obtenidos (Del Corral et al. 2016; Rey y Diconca 2014; y otros). Esas investigaciones representan un avance significativo en el estudio del abandono en Latinoamérica. Sin embargo, esos estudios fueron realizados para países específicos y sus hallazgos no fueron generalizados al resto de países participantes. En consecuencia, la literatura Latinoamericana de abandono en la educación superior adolece de estudios con modelos de aplicación general a diferentes países.

2. Estimación de un MSEM para el estudio del abandono

Los modelos de regresión lineal múltiple son uno de los métodos de análisis estadístico más utilizado en la investigación educativa (Ding 2006). Las regresiones lineales múltiples asumen que todos los individuos son extraídos de una sola población con parámetros poblacionales comunes. Sin embargo, en la investigación educacional esa suposición de grupos homogéneos puede ser no realista. En particular, una muestra de estudiantes puede consistir en estudiantes de diferentes géneros, cursos o estado de su matriculación (estudiantes que continúan o abandonan sus estudios). Lo anteriormente expuesto sugiere que los modelos de regresión lineal múltiple solo deberían ser utilizados cuando los efectos de las variables independientes en la variable dependiente no difieren entre los grupos bajo análisis. Debido a que la fuente de heterogeneidad de la población está basada en la membresía observada de cada grupo, como continuar o abandonar estudios, los datos deberían ser analizados utilizando métodos que tomen en cuenta la existencia de múltiples grupos. En el caso de la metodología SEM, según Lee (2007), los modelos SEM se caracterizan por dos componentes. El primer componente es un modelo confirmatorio que relaciona variables latentes con todas sus variables manifiestas correspondientes (indicadores) y toma en cuenta los errores. Este componente puede ser considerado como el modelo de regresión que relaciona las variables manifiestas con un pequeño número de variables latentes. El segundo componente es nuevamente un tipo de regresión estructural que relaciona las variables latentes endógenas (dependientes) con los términos lineales de algunas variables latentes endógenas y exógenas (independientes). Debido a que las variables latentes son aleatorias, no pueden ser directamente analizadas mediante técnicas convencionales como los modelos de regresión lineal múltiple que están basadas en observaciones directas. Para los modelos de SEM, la matriz de covarianza del vector manifiesto aleatorio contiene todos los parámetros desconocidos del modelo. Entonces, los métodos clásicos para analizar SEM se enfocan en la muestra de la matriz de covarianza y no en las mediciones directas de los vectores aleatorios. Cuando la distribución del vector aleatorio es normal multivariante y el tamaño de muestra lo suficientemente largo, la distribución asintótica de la matriz de covarianza se aproxima exactamente a la distribución multivariante normal, y el resultado puede considerarse como correcto. Sin embargo, en situaciones más complejas, que son comunes en la investigación educativa, el análisis de la estructura de la covarianza puede encontrar problemas teóricos y computacionales. Por

ejemplo, para mediciones dicotómicas, categóricas u ordinales, la muestra de la matriz de covarianza no puede ser utilizada. Adicionalmente, la existencia de subgrupos en los datos, puede causar que las observaciones estén correlacionadas acarreado problemas en la estructura de la covarianza con la muestra de la matriz de covarianza. Entonces, el uso de datos internacionales puede representar un reto debido a la existencia de subgrupos que causan problemas en la estructura de la covarianza. En consecuencia, si se ignora la heterogeneidad en los datos de origen internacional, los modelos de regresión lineal múltiple y las relaciones endógenas y exógenas de los modelos SEM pueden dar estimaciones sesgadas. Esto lleva a concluir que para el uso de bases de datos internacionales se debe tomar en cuenta la existencia de subgrupos que rompen supuestos de población homogénea, normal multivariante, con datos faltantes aleatoriamente distribuidos y que llevarían al cálculo de estimaciones sesgadas si se utiliza SEM. Los MSEM son un enfoque híbrido entre SEM y el análisis de clases latentes. Este enfoque híbrido fue propuesto por Arminger et al. (1999). Los MSEM son considerados como una extensión del modelo convencional de SEM, similar al análisis multigrupo. Sin embargo, una diferencia importante entre MSEM y los análisis estándar multigrupos es que la membresía de grupo del MSEM es latente. Mediante la incorporación de clases latentes en el modelo de SEM diferentes formas de heterogeneidad no observada pueden ser detectadas. Metodológicamente hablando, las subpoblaciones que se pueden identificar a priori se llaman grupos (Lubke y Muthen 2005). Sin embargo, existen situaciones en las que la membresía de grupo no es claramente definida. Nuestra investigación pone especial atención a ese tipo de situaciones en las que se desconoce la heterogeneidad de la población, como los fenómenos de abandono en la educación superior. En otras palabras, nuestra investigación considera que la membresía de grupo de los estudiantes en la población puede ser considerada como latente (McCuthen 1987) y podría ser determinada de acuerdo a métodos que tomen en cuenta la heterogeneidad de los datos. En consecuencia, nuestra investigación busca desarrollar un modelo que permita tomar en cuenta las diferentes formas de heterogeneidad de datos internacionales de abandono y clasificar a estudiantes que continúan y abandonan sus estudios.

3. Modelo mixto de ecuaciones estructurales

Según Lee (2007), los MSEM no deberían ser utilizados a menos que se conozca la membresía de cada observación independiente y que esta pueda ser especificada de forma precisa. En general, los MSEM surgen de una población mixta de K componentes con densidades de probabilidad asociada y proporciones mezcladas. Este tipo de modelos son utilizados para modelamiento de heterogeneidad, manejo de datos extremos, y estimación de densidades. Para ese propósito se utilizan técnicas como los métodos bayesianos combinados con métodos de Cadenas de Markov-Monte Carlo (MCMC). Los detalles matemáticos de la estimación de MSEM con métodos bayesianos combinados con métodos MCMC utilizados para este trabajo están desarrollados en detalle en Vermunt y Magidson (2014) y Lee (2007). En general, éste tipo de métodos considera que la distribución de las variables latentes puede ser estimada de los datos, en lugar de ser asumida de alguna forma paramétrica. Según Oberski (2016), los métodos bayesianos combinados con métodos MCMC son el arte de recobrar grupos escondidos de los datos observados basados en un modelo estadístico. Específicamente, desde el punto de vista del abandono en la educación superior se parte de la suposición que se desconoce qué estudiantes son aquellos que continúan y qué estudiantes abandonaron sus estudios. En consecuencia, se busca que el modelo pueda “adivinar” correctamente si el estudiante abandono o continúa estudiando. De forma general, el algoritmo “adivina” los parámetros de las distribuciones de los grupos. A continuación, calcula la distribución posterior de los grupos. Luego, actualiza los parámetros hasta que converja a un resultado donde los parámetros de las distribuciones grupo son estables.

4. Preguntas de investigación

Para ilustrar el uso de los MSEM en el estudio del abandono en la educación superior, nuestra investigación está orientada a responder dos preguntas de investigación:

1. *¿La salud del estudiante, relaciones interpersonales y asistencia a clases determinan la adaptación y satisfacción con la universidad?* Esta pregunta de investigación está basada en el modelo de integración de Tinto (1993) que considera que el abandono en la educación superior es un proceso que puede ser explicado mediante la falta de integración académica y social del estudiante. Nuestro modelo, operativiza esta conceptualización analizando la influencia de: (a) la asistencia a clases, la salud y las relaciones interpersonales en la adaptación a la universidad; y (b) la adaptación a la universidad y las relaciones interpersonales en la satisfacción del estudiante. Específicamente, según Adams y Proctor (2010), comparado con los estudiantes que tienen problemas de salud, los estudiantes con buena salud muestran una mejor adaptación a sus estudios en la universidad. En particular, los estudiantes con buena salud muestran una mayor probabilidad de reportar que sienten que encajan en el ambiente universitario. En consecuencia, la salud del estudiante influencia positivamente su adaptación a la universidad (**H1**). Por otro lado, según Finn (1989), las relaciones interpersonales de los estudiantes crean un sentimiento de pertenencia de grupo que reduce su alienación con la universidad. Es decir, el sentido de pertenencia a la universidad crea una sensación de comunidad que incrementa su motivación, competitividad y consiguiente adaptación a la universidad. Entonces, las relaciones interpersonales ejercen una influencia positiva en la adaptación a la universidad (**H2**). Adicionalmente, Finn (1989) sugiere que la presencia de sentimiento de pertenencia a la universidad incrementa la asistencia física a las actividades universitarias que resultan en una mayor adaptación a la universidad. Específicamente, Finn enfatiza que la presencia de sentimiento de pertenencia causa la asistencia a clases y provoca la identificación con la universidad (inversión emocional). Por otro lado, Crede et al. (2010) sugieren que los estudiantes que asisten a clases retienen mayor material, incrementan su rendimiento académico y muestran una mayor adaptación a la universidad. En consecuencia, la asistencia a clases incrementa la adaptación del estudiante (**H3**). Adicionalmente, Maslow (1968) sugiere que las relaciones interpersonales (necesidad de pertenencia) contribuyen a experimentar emociones positivas como felicidad, alegría y satisfacción. En cambio, una deficiencia en relaciones interpersonales causa ansiedad, celos, depresión, estrés y soledad. En consecuencia, las relaciones interpersonales en la universidad causan un incremento en la satisfacción del estudiante (**H4**). Finalmente, Yu y Wright (2016) encontraron que la relación con otros estudiantes y supervisores de la universidad influyen la satisfacción de los estudiantes. Específicamente, estos autores sugieren que la adaptación sociocultural del estudiante permite el desarrollo de redes interpersonales en la universidad que luego incrementan su sentimiento de pertenencia. Entonces, la adaptación de la universidad incrementa la satisfacción del estudiante (**H5**).
2. *¿Las relaciones causales propuestas permiten clasificar entre estudiantes que continúan o abandonan la universidad?* Esta pregunta de investigación busca determinar si las relaciones causales propuestas en la primera pregunta permiten predecir correctamente el abandono mediante el uso de MSEM. En particular, utilizaremos aprendizaje supervisado para MSEM. El beneficio del aprendizaje supervisado en MSEM, es que a medida que se recojan más datos, se podrá conocer cuál es la distribución de datos de cada grupo y realizar su correcta clasificación (Oberski 2016). Además, para determinar el grado de precisión de clasificación del modelo, se calculará el AUC (área bajo la curva) de la curva ROC (Característica Operativa del Receptor).

5. Metodología: Datos, Mediciones y Análisis de datos

Los datos utilizados para nuestro análisis ilustrativo fueron extraídos del repositorio del Proyecto GUIA. La muestra obtenida del repositorio consta de 11437 encuestados de 14 países en 19 instituciones. Específicamente, 48% de los encuestados tenían edades menores a 19 años y 52% de los encuestados tienen edades mayores o iguales a 20 años. Más aun, 50.6% de los encuestados eran hombres y 49.4% mujeres.

Basados en el repositorio del Proyecto GUÍA, para nuestro análisis se utilizaron las siguientes variables: (a) *salud del estudiante*, con escala ordinal de 5 puntos y que mide el estado de salud del estudiante durante su permanencia en la universidad; (b) *asistencia a clases*, variable ordinal de 5 puntos que mide si el estudiante asistió regularmente a las asignaturas que se registró; (c) *relaciones interpersonales* que es una variable latente que consta de dos mediciones ordinales de 5 puntos y que mide la relación del estudiante con sus profesores y sus compañeros durante su permanencia en la universidad; (d) *adaptación a la universidad*, que es una variable latente que consta de dos mediciones ordinales de 5 puntos y busca medir el grado adaptación académica y social del estudiante a la vida universitaria; (e) *satisfacción del estudiante*, concebida como una variable latente que consta de tres mediciones ordinales de 5 puntos y que busca medir el grado de satisfacción con la orientación del plan y programas de estudio, la coordinación entre asignaturas y el contenido de las asignaturas; y (f) *abandono del estudiante*, que es una variable binomial que mide si el estudiante se encuentra matriculado en la misma carrera en la que se registró en el periodo 2009-2010. A continuación, se procedió a calcular la confiabilidad de las tres variables latentes mediante el Alpha de Cronbach, y la misma fue superior a 0.65 para todas las variables.

Debido a que la muestra total de 11437 encuestados se caracterizaba por: (a) datos faltantes que no cumplían el axioma distribución aleatoria (MAR); y (b) grupos no balanceados para estudiantes que continuaron o abandonaron su carrera; se obtuvo aleatoriamente una muestra de 5118 datos. Se realizó esta manipulación estadística porque según Lee (2007) para la aplicación correcta de modelos mixtos de ecuaciones estructurales los datos deben cumplir el criterio MAR y además tener muestras balanceadas para las variables bajo análisis. A continuación, se procedió a generar aleatoriamente un set de aprendizaje con el 50% de la muestra y se implementó el modelo propuesto utilizando AMOS 22 a través del módulo para modelos mixtos con datos de entrenamiento.

6. Resultados

La Tabla 1 presenta los coeficientes estandarizados de regresión para estudiantes que continúan estudiando y los que abandonaron su carrera. Además, en la parte inferior, la Tabla 1 muestra el perfil de clasificación de los datos obtenidos utilizando métodos bayesianos combinados con métodos MCMC. Más aun, en la Tabla 1 se muestra que para los estudiantes que continúan estudiando su carrera (50.90% de la muestra), todas las hipótesis fueron validadas, porque los coeficientes son positivos y mayores a cero con un 95% de confianza. De la misma manera, en la Tabla 1 se muestra que para los estudiantes que abandonaron su carrera (49.10% de la muestra), todas las hipótesis también fueron validadas con coeficientes positivos y con un 95% de confianza de que sus valores son diferentes a cero.

Tabla 1. Coeficientes estandarizados de regresión y perfil de clasificación de los datos

Relaciones	Hipótesis	Estudiantes que continúan estudiando su carrera		Estudiantes con abandonaron su carrera	
		Coefficiente de regresión	Intervalo de confianza al 95%	Coefficiente de regresión	Intervalo de confianza al 95%
Salud del estudiante → Adaptación a la universidad	H1	0.13	0.09, 0.16	0.08	0.05, 0.12
Relaciones interpersonales → Adaptación a la universidad	H2	0.46	0.40, 0.61	0.48	0.38, 0.53
Asistencia a clases → Adaptación a la universidad	H3	0.07	0.07, 0.16	0.10	0.08, 0.16
Relaciones interpersonales → Satisfacción del estudiante	H4	0.17	0.14, 0.29	0.06	0.04, 0.15
Adaptación a la universidad → Satisfacción del estudiante	H5	0.05	0.04, 0.20	0.25	0.20, 0.34
Proporción		50.90%		49.10%	
Porcentaje de casos correctamente clasificados		58.40%		62.50%	
Probabilidad a posteriori *				56.00%	
AUC para curva ROC				60.53%	

Nota. * AMOS no reporta DIC porque el clasificador es binario

En consecuencia, nuestro estudio presenta evidencia para no rechazar ninguna de las hipótesis planteadas (H1-H5) tanto para estudiantes que continúan estudiando como los que abandonaron sus carreras. Adicionalmente, también se muestra las proporciones de casos correctamente clasificados mediante métodos bayesianos combinados con métodos MCMC. Específicamente, el modelo desarrollado pudo clasificar correctamente a 58.40% de los estudiantes que continúan estudiando su carrera, y a 62.50% de los estudiantes que abandonaron su carrera. Estos resultados son prometedores, porque muestran que el modelo planteado realiza una clasificación correcta de casos mejor que el azar. Más aun, la Tabla 1 también muestra el AUC para la curva ROC que es utilizada para determinar la sensibilidad de clasificadores binarios. El valor AUC obtenido para nuestro modelo mixto fue de 60.53% y de acuerdo a Goring et al. (2004) se puede considerar dentro del rango aceptable (60 a 80%). En consecuencia, nuestro modelo mixto de ecuaciones estructurales realiza una clasificación aceptable de estudiantes que continúan o abandonaron su carrera.

7. Conclusiones y recomendaciones

Nuestra investigación planteaba dos preguntas de investigación. La primera pregunta estaba relacionada con analizar si la salud del estudiante, relaciones interpersonales y asistencia a clases determinaban la adaptación y satisfacción con la universidad. Los resultados presentados en la Tabla 1 muestran que la salud del estudiante, las relaciones interpersonales y la asistencia a clases contribuyen positivamente a la adaptación a la universidad. Luego, la adaptación a la universidad influye positivamente en la satisfacción con la universidad. Estos hallazgos fueron robustos para ambos grupos bajo análisis y además con un 95% de nivel de confianza que los mismos son positivos y diferentes de cero. Más aun, los resultados obtenidos sugieren que, comparado con la salud del estudiante y la asistencia a clases, las relaciones interpersonales ejercen la mayor influencia en la adaptación a la universidad (estudiantes que continúan su carrera: 0.50; estudiantes que abandonaron su carrera: 0.46). Por otro lado, los resultados de la Tabla 1 también sugieren que, para los estudiantes que continúan su carrera, las relaciones interpersonales ejercen la mayor influencia sobre la satisfacción del estudiante (0.27). En cambio, para los estudiantes que abandonaron su carrera, la adaptación a la universidad ejerce la mayor influencia en la satisfacción del estudiante (0.27). En conjunto estos resultados sugieren que para ambos grupos los factores que influyen su adaptación a la universidad son similares. Sin embargo, los factores que determinan su satisfacción con la universidad difieren para ambos grupos. Esta diferencia se debe a que los estudiantes que abandonaron la universidad muestran que la importancia a la adaptación a la universidad es mayor, porque sus niveles de adaptación a la universidad fueron menores. En el caso de la segunda pregunta de investigación, se buscaba determinar si las relaciones causales propuestas permitían clasificar correctamente a aquellos estudiantes que continúan o abandonaron su carrera. El modelo propuesto permitió clasificar correctamente a 58.40% de los estudiantes que continúan su carrera y 62.5% de los estudiantes que abandonaron su carrera. Más

aun, mediante la aplicación de la curva ROC se obtuvo que un valor aceptable de AUC (60.53%). En consecuencia, el modelo planteado permitió clasificar con un nivel superior al azar entre estudiantes que continuaron o abandonaron su carrera. Estos resultados sugieren que nuestro modelo es aplicable a los diferentes contextos de Latinoamérica, porque el mismo “adivinó” correctamente los parámetros de las distribuciones de los grupos de estudiantes hasta converger a un resultado de parámetros estables para los países participantes en la muestra. Sin embargo, el AUC podría ser mejorado mediante la adición de otras variables que influyen la satisfacción del estudiante. La herramienta de investigación propuesta permite investigar datos con distribuciones de datos heterogéneas. Como se anticipó, la aplicación de MSEM en datos reales indica la existencia de grupos (estudiantes que continúan vs. los que abandonaron su carrera) con distribuciones no normales que no pueden ser analizados mediante métodos comunes de análisis, como regresión lineal múltiple o SEM. El método propuesto no asume que los resultados son aplicables a todos los individuos de la muestra, más bien, da una descripción detallada de las subpoblaciones de individuos dentro de la muestra. Más aun, el método propuesto permite identificar diferentes parámetros para la caracterización de las relaciones entre variables de acuerdo a las subpoblaciones de estudiantes. Invitamos a los investigadores a hacer uso de esta técnica para poder superar problemas de heterogeneidad y no normalidad de sus datos para realizar análisis más precisos y confiables sobre el abandono en la educación superior.

8. Referencias

- Adams, K. S., & Proctor, B. E. (2010). Adaptation to college for students with and without disabilities: Group differences and predictors. *Journal of Postsecondary Education and Disability*, 22(3), 166–184.
- Aitkin, M., Anderson, D., & Hinde, J. (1981). Statistical modelling of data on teaching styles. *Journal of the Royal Statistical Society Series A-Statistics in Society*, 144(4), 419–461.
- Alfa-GUIA. (2017). Encuesta internacional: Instrumentos y bases de datos. Retrieved September 8, 2017, from <http://www.alfaguiia.org/www-alfa/index.php/es/invest-abando/encuesta-internacional-instrumentos-y-base-de-datos.html>
- Arminger, G., Stein, P., & Wittenberg, J. (1999). Mixtures of conditional mean- and covariance-structure models. *Psychometrika*, 64(4), 475–494.
- Carlhed, C. (2017). Resistances to scientific knowledge production of comparative measurements of dropout and completion in European higher education. *European Educational Research Journal*, 16(4), 386–406.
- Crede, M., Roch, S. G., & Kieszczynka, U. M. (2010). Class attendance in college: A meta-analytic review of the relationship of class attendance with grades and student characteristics. *Review of Educational Research*, 80(2), 272–295.
- Del Corral, J., Gonzales-Quejigo, J., & Villalalero, M. (2015). Análisis del abandono universitario en la Universidad de Castilla-La Mancha: Resultados del Proyecto Alfa GUIA. In *V CLABES: Quinta Conferencia Latinoamericana sobre el Abandono en la Educación Superior*. Talca, Chile.
- Ding, C. S. (2006). Using regression mixture analysis in educational research. *Practical Assessment Research and Evaluation*, 11(11), 1–11.
- Finn, J. D. (1989). Withdrawing from School. *Review of Educational Research*, 59(2), 117–142.
- Goring, H., Baldwin, R., Marriott, A., Pratt, H., & Roberts, C. (2004). Validation of short screening tests for depression and cognitive impairment in older medically ill inpatients. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 19(5), 465–71.
- Lee, S.-Y. (2007). *Structural equation modeling: A Bayesian approach*. West Sussex, England: John Wiley & Sons, Ltd.
- Lubke, G. H., & Muthén, B. (2005). Investigating population heterogeneity with factor mixture models. *Psychological Methods*, 10(1), 21–39.
- Maslow, A. H. (1968). *Toward a psychology of being*. New York: Harper & Row.
- McCutcheon, A. L. (1987). *Latent class analysis*. Newbury Park, CA: Sage University Paper.
- Oberski, D. (2016). Mixture models: Latent profile and latent class analysis. In J. Robertson & M. Kaptein (Eds.), *Modern Statistical Methods for HCI* (pp. 275–287). Cham: Springer International Publishing.
- Rey, R., & Diconca, B. (2014). Factores estructurales asociados al abandono en la Universidad de la Republica. In *IV CLABES*. Antioquia, Colombia.
- Tinto, V. (1993). *Leaving college: rethinking the causes and cures of student attrition*. Chicago, IL: The University of Chicago Press.
- Vermunt, J. K., & Magidson, J. (2014). Structural equation modeling: Mixture models. In *Wiley StatsRef: Statistics Reference Online*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
- Yu, B., & Wright, E. (2016). Socio-cultural adaptation, academic adaptation and satisfaction of international higher degree research students in Australia. *Tertiary Education and Management*, 22(1), 49–64.
- Zhu, H.-T., & Lee, S.-Y. (2001). A Bayesian analysis of finite mixtures in the LISREL model. *Psychometrika*, 66(1), 133–152.