

MODELO ESTRUCTURAL CAUSAL DE LA PERMANENCIA EN LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Línea Temática 1: Factores asociados al abandono. Tipos y perfiles de abandono.

Modelos de medición de causas asociadas al abandono. Perfiles de abandono.

Tipo de comunicación: oral.

CASTEJÓN, Ángeles

RUIZ, Miguel

ARRIAGA, Jesús

CASARAVILLA, Ana

Universidad Politécnica de Madrid – ESPAÑA

Universidad Autónoma de Madrid - ESPAÑA

angeles.csolanas@upm.es

miguel.ruiz@uam.es

jesus.arriaga@upm.es

ana.casaravilla.gil@upm.es

Resumen. El análisis de las causas de la permanencia/abandono de los estudios universitarios es un tema prioritario en investigación educativa. Se dispone de importantes referencias teóricas.

Objetivos. El objetivo principal es proponer un modelo estructural causal predictivo sobre las causas de la permanencia del estudiante en la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) y obtener un modelo estimable utilizando los datos de la Encuesta Internacional 2013 (EI-2013).

Metodología. Los participantes fueron estudiantes matriculados en la UPM de las cohortes 2008-09 y 2009-10. Los análisis realizados fueron: (a) identificación de las variables de la EI-2013 con mejor capacidad psicométrica de los factores de interés; (b) análisis factorial confirmatorio (AFC) de las motivaciones del estudiante en su decisión de continuar o abandonar los estudios iniciados; (c) análisis de Regresión Logística (RL) para identificar las variables con capacidad discriminativa; (d) Estimación del Modelo Estructural Causal de la Permanencia en la UPM propuesto a partir de las informaciones precedentes. El modelo contempla tres etapas: (i) previa (a matriculación), con variables personales y socioeconómicas del estudiante; (ii) de transición (desarrollo universitario), con 4 factores: Compromiso del estudiante, Integración del estudiante, Satisfacción Académica y Satisfacción por la Gobernanza; y (iii) final (decisión), el estudiante evalúa el logro y decide permanecer o abandonar. Para su ajuste se utilizaron los índices χ^2 , RMSEA, TLI y CFI.

Resultados. El modelo demostró estar identificado y ser estimable, obteniendo un ajuste aceptable, ($\chi^2=1246,658$; $gl=256$; $p<0,0005$; $RMSEA=0,054$; $CFI=0,88$; $TLI=0,87$). El modelo reveló la existencia de variables antecedentes con influencia directa en el Compromiso, Logro, e Integración del estudiante. El factor más influyente en la Permanencia fue el Compromiso ($\beta=0,667$); la Integración influyó directamente en el Compromiso ($\beta=0,638$), Satisfacción académica ($\beta=0,406$) y respecto de la Gobernanza ($\beta=0,494$); la Satisfacción académica no influyó en el Compromiso ni influyó positivamente en la Permanencia ($\beta=-0,218$). **Conclusiones.** Se ha comprobado la existencia de variables antecedentes con influencia indirecta en la Permanencia; los factores más influyentes en la Permanencia son Compromiso e Integración del estudiante; la Satisfacción no

influye en el Compromiso y su influencia en la Permanencia es de sentido negativo. La mejora del modelo implicaría considerar otras variables que cubrieran aspectos no medidos en la EI-2013.

Descriptor o Palabras Clave: Permanencia, Modelos de Ecuaciones Estructurales en Investigación Psicológica, Modelos de Medida, Regresión Logística.

1 Introducción

La UPM es una institución educativa cuyas enseñanzas se dirigen al estudio y desarrollo de ciencias y tecnologías asociadas al área de la Ingeniería y Arquitectura. Ser titulado por la UPM era sinónimo de haber superado una alta exigencia académica teórico-práctica y garantizaba a los empleadores un desempeño laboral de calidad y a los egresados un elevado estatus profesional y social. El gran esfuerzo académico y económico era compensado con un empleo de alto nivel. La disminución de la natalidad, la proliferación de instituciones similares y las crisis económicas, han generado un descenso de la matriculación. El desarrollo tecnológico, la globalización y la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), están cambiando los conceptos de empresa y empleabilidad y demandan cambios estructurales en las enseñanzas. Se necesita potenciar los valores de la Institución y su capacidad de adaptación a las nuevas exigencias. En este escenario, la retención del estudiante, su filiación al Centro y a la universidad es un reto que supera el ámbito institucional, y requiere un conocimiento más profundo y científico de sus determinantes.

2 Antecedentes teóricos

El estudio de la retención/abandono de estudiantes universitarios, se ha abordado desde diferentes perspectivas. A partir del análisis de las propuestas de investigadores como Tinto (2005), Cabrera y cols. (1993), Díaz Peralta (2008), Giovagnoli (2002) y González (2007), y de las conclusiones de los expertos e investigadores, el Grupo Análisis Proyecto ALFA GUIA DCI-ALA (2010) concibe el abandono en la Educación Superior (ES) como un constructo determinado por factores de orden individual, académico, social, económico, cultural e institucional. Para elaborar el Modelo de Ecuaciones Estructurales estimado en el presente trabajo, se han tenido en cuenta las distintas aportaciones de modelos propuestos en la literatura, si bien muchos de ellos nunca han sido estimados como tales. Cabe mencionar los modelos de: Fishbein y Ajzen (1975), Attinasi (1986) y Ethington (1990) con enfoque psicológico; Spady (1970) de enfoque sociológico; Tinto (1975, 1986, 1987, 1997) y Bean (1980, 1983, 1985) de enfoque organizacional; Pascarella (1985) y Cabrera, Nora & Castañeda (1992) con enfoque de interacciones (Fig. A1 del Apéndice).

2.1 Análisis de los antecedentes teóricos

Se analizaron los modelos teóricos desde el hecho de que las experiencias conllevan aprendizajes que afectan a las decisiones. Se observó que una mayoría considera como influyentes: (a) aspectos de tipo personal y familiar o previos al ingreso; (b) la experiencia de la vida universitaria como la mayor influencia significativa en su decisión; (c) las expectativas de éxito y aspiraciones; (d) aspectos económicos; (e) la satisfacción con aspectos organizacionales o característicos de la institución como mediadores para la integración y el compromiso del estudiante (f) el logro o las metas académicas alcanzadas. Resumiendo, el modelo buscado debería contemplar:

- Variables de un nivel personal-familiar, o de consideración previa a la matriculación, que estarían en una etapa previa o inicial.
- Variables y factores, para medir la integración académica y social (confrontación de sus capacidades y habilidades intelectuales y sociales), constituirían una etapa de transición.
- Variables o factores relativos a la evaluación comparativa personal de las expectativas previas con los resultados y logros de la experiencia universitaria vivida culminarían la etapa final.

3 Objetivos del trabajo

Objetivo primario. El trabajo que se presenta tiene como objetivo primario, en el contexto de los Modelos de Ecuaciones Estructurales en Investigación Psicológica, proponer y estimar un modelo estructural causal predictivo de la Permanencia en la Universidad Politécnica de Madrid.

Objetivos secundarios. Para lograr el objetivo se identificaron otros objetivos secundarios previos:

1. Identificar en la EI-2013 los campos (variables) con información útil para justificar, definir y estimar el modelo estructural.
2. Identificar las dimensiones de los motivos declarados de abandono que permitan resumir la información de la EI-2013 de manera coherente y con el mínimo de pérdida de información.
3. Identificar las variables con capacidad discriminativa entre la permanencia y el abandono.
4. Integrar las dimensiones extraíbles del cuestionario en un modelo conceptual estimable.

4 Método

La población de estudio está constituida por las cohortes 2008-09 y 2009-10 de estudiantes de la UPM. Los grupos de interés son los alumnos activos (matriculados en 2013) y los que abandonan (no inscritos en dos semestres consecutivos, en cualquiera de los años siguientes a los del ingreso).

4.1 Instrumento: Cuestionario de la Encuesta Internacional 2013.

La EI-2013 (Encuesta sobre causas de abandono y decisiones del estudiante relativas al abandono de estudios en educación superior), en su versión para España (http://www.alfaguia.org/www-alfa/images/resultados/3_Encuesta_internacional_abandono/CuestionarioOnlineEspana.pdf), consta de 5 cuestiones relativas a datos de la Institución y 4 bloques: Bloque 0. **Preguntas institucionales:** 12 variables, sobre datos del estudiante en poder de la institución. Bloque 1. **Preguntas generales:** 55 variables, dirigidas al estudiante sobre diversos datos personales, académicos, socio-económicos, etc. Bloque 2. **Preguntas de posicionamiento.** Bloque 3. **Preguntas por perfiles:** 13 ítems sobre sus motivaciones para permanecer o abandonar la titulación. Bloque 4. **No colaboradores.**

Al inicio, y como paso previo a los estudios, se procedió a la clasificación de las variables en Individuales, Socioeconómicas, académicas e Institucionales (Tabla A1 del Apéndice).

4.2 Plan de análisis

Se realizaron dos estudios previos, con el objetivo de recabar información sobre la relevancia y capacidades psicométricas de las variables de la EI-2013, en relación a la construcción del modelo y la viabilidad de la estimación. Las fases del presente trabajo se resumen en la Fig. A2 del Apéndice.

1. Análisis bibliográfico y documental de los modelos existentes sobre el abandono y de la EI-2013. Propuesta del modelo estructural hipotético. Su objetivo es justificar las relaciones del modelo teórico propuesto, basándose en los antecedentes teóricos y las variables disponibles.
2. Estudio 1 (preliminar). Factores de los motivos de permanencia o abandono en la UPM¹. Su objetivo ha sido, en el contexto del Análisis Factorial, estudiar las motivaciones declaradas del estudiante en su decisión de continuar o abandonar los estudios iniciados.
3. Estudio 2 (preliminar). Identificación de predictores individuales del abandono. Se ha realizado una serie de análisis de Regresión Logística sobre 4 grupos de variables clasificadas como tipo Individual, Académico, Económico e Institucional. Su objetivo ha sido estudiar las variables más discriminativas en la decisión del estudiante de continuar o abandonar la titulación.
4. Integración de los resultados parciales para la propuesta del modelo final. Su objetivo es la identificación de variables o grupos de variables susceptibles de medir los diversos aspectos del problema (personales, sociales, etc.), o de afectar o influir en los procesos de aprendizaje intelectual y social del estudiante.

¹ Este estudio se presentó en la edición de CLABES V (2015), en la Línea temática 1. En el repositorio se puede leer completo.

5. Estudio 3: Estimación del modelo estructural. Estimación del modelo propuesto y de su ajuste en la muestra de datos. Su objetivo es identificar y estimar los grupos de variables que permiten medir el modelo propuesto y valorar el ajuste del modelo a los datos.

4.3 Participantes

Estudio 1: Factores de los motivos de permanencia o abandono en la UPM

La muestra de casos válidos quedó constituida por 936 estudiantes de un total de 994 (94,16%). Se consideraron datos perdidos los que omitieron respuesta a alguna de las cuestiones planteadas en la escala (grupo Activo \approx 1,72% y Abandono \approx 8,7%). El 43% de los alumnos seguía en activo y el 57% había abandonado. En el grupo Activo un 71,1% eran varones y en el de Abandono un 77,4%.

Estudio 2: Regresión logística sobre las variables de abandono en la UPM

La muestra quedó formada por un total de 1.164 estudiantes. Se consideraron datos perdidos los que omitieron respuesta a alguna de las cuestiones planteadas. Los datos válidos en cada análisis de regresión logística (RL), según grupo de variables, fueron: (i) variables Individuales, 1.163 sujetos (99,9%); (ii) Académicas, 1.031 (88,6%); (iii) Socioeconómicas, 1.158 (99,5%); (iv) Institucionales, 1.031 (88,6%); (v) Todas las variables², 1.113 (95,6%).

Estudio 3: Estimación del modelo estructural

La muestra quedó compuesta por un total de 1.624 estudiantes, de los cuales 72,8, 2% eran varones y 27,2% mujeres. Del total, un 49,3% permanecía en la titulación. Se consideraron datos perdidos los que omitieron respuesta a alguna de las cuestiones planteadas. Los datos válidos en el análisis correspondieron a 1.329 estudiantes (81,8%). De ellos permanecían en la titulación un 52,5%.

4.4. Propuesta justificada del modelo estructural hipotético

El análisis de los antecedentes teóricos y de las variables disponibles en la EI-2013, proporcionaron la base conceptual para diseñar el modelo teórico que se propone. Respecto a los factores presentes en el modelo, el Compromiso del estudiante se contempló como el factor nuclear sobre el que debería gravitar el modelo y la variable de logro “Porcentaje de créditos aprobados” debería ejercer una influencia directa en la Permanencia. El cuestionario no recoge variables que midan directamente talentos o aspectos de personalidad asociados a las Ingenierías o relacionadas con las expectativas del estudiante, pero recoge aspectos cercanos a ellas como la Nota de acceso y dos subescalas para Satisfacción Académica y respecto de aspectos de la Gobernanza. El diseño del modelo estructural se ajustó a estos hechos. La estructura del modelo teórico, contempló:

- Tres etapas, para recoger la influencia de la experiencia universitaria desde la incorporación a la institución hasta la decisión.
- Cuatro factores, para señalar: el grado de **Compromiso** del estudiante (**COMP_EST**); el nivel de su **Integración** (**INT_EST**); y dos factores relativos a la **Satisfacción** del estudiante con la institución, en los ámbitos **académico** (**SAT_ACAD**) y de **gobernanza** (**SAT_GOB**).
- El **Rendimiento académico** (**CRED_APROB**) como el mejor indicador de logro de la EI-2013.

Las relaciones causales hipotéticas que el modelo contempla son las siguientes (ver Fig. 1):

- La existencia de antecedentes (nota de acceso, género, salud, economía, etc.) que se espera influyan directamente en su compromiso, integración y rendimiento.
- La influencia del compromiso en el rendimiento académico y en la decisión de permanencia.
- La influencia de la integración del estudiante en el compromiso, expectativas/ satisfacción institucional y en la decisión de permanencia.
- La influencia de la satisfacción en el logro y en la decisión de permanencia.

² Las variables utilizadas han sido todas las que fueron significativas estadísticamente en los grupos mencionados previamente.

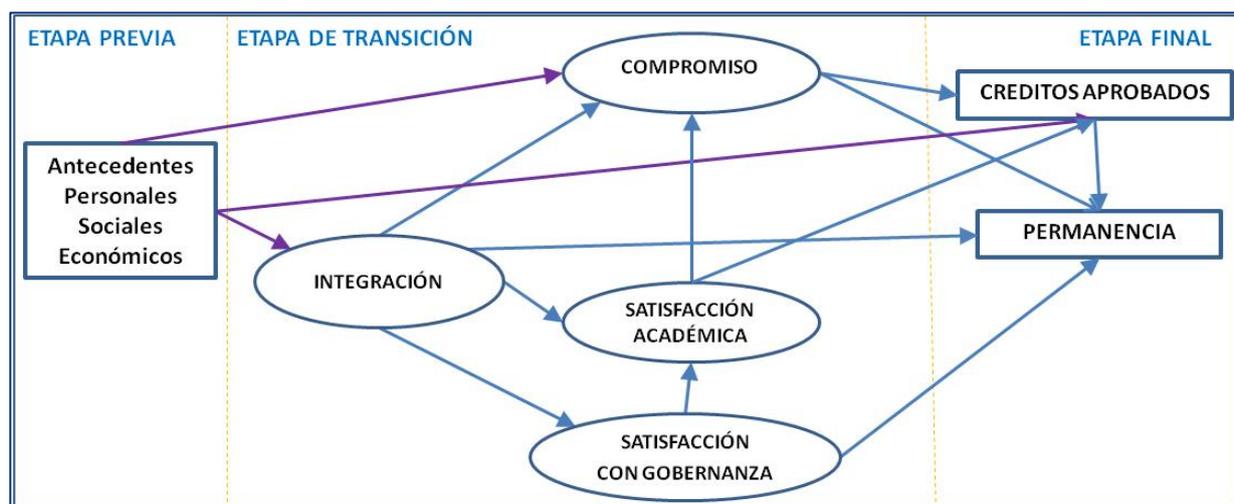


Figura 1. Modelo estructural ME1 de la permanencia en la UPM

4.5. Análisis Estadísticos

Estudio 1: Factores de los motivos de permanencia o abandono en la UPM

El estudio se realizó mediante el análisis de las 2 escalas paralelas³ del Bloque 3. “Preguntas por perfiles” de la EI-2013. Los análisis de interés para este trabajo son:

- AFC valorando el ajuste de 4 modelos teóricos de 1 a 3 factores, coherentes con la teoría (Tabla A2 del Apéndice). Los modelos fueron estimados mediante estimación policórica de las correlaciones y diversos métodos de estimación (ULS, ML robusta y DW). Se obtuvieron los índices de ajuste: χ^2 , χ^2/gl , RMSEA, SRMR y AGFI, TLI y CFI (Mulaik, 1989).
- Análisis multigrupo en el grupo Abandono para comprobar si existían diferencias de estructura: (i) hombre-mujer y (ii) respecto de los grupos de abandono preestablecidos.

Software utilizado: AMOS 18 y LISREL.

Estudio 2: Regresión logística sobre las variables de abandono en la UPM

Se seleccionaron 56 variables de los bloques 0 y 1 EI-2013, clasificadas en Individuales, Académicas, Socioeconómica o Institucionales. La dependiente (VD) de los modelos fue la variable dicotómica “El estudiante continúa activo en la misma carrera que se matriculó”. Se realizaron cinco análisis de regresión logística; los cuatro primeros correspondientes a cada grupo de variables, considerando interacciones binarias, y uno global que incluyó las variables estadísticamente significativas en los análisis anteriores. El punto de corte para la probabilidad de abandono utilizado en las matrices de confusión se mantuvo en el intervalo [0,60; 0,70], y se obtuvo: (i) el porcentaje de clasificación correcta; (ii) la prueba de la χ^2 y R^2 de Nagelkerke; (iii) los coeficientes de regresión β y $\exp(\beta)$, así como su significación estadística. El software utilizado ha sido SPSS 19.

Estudio 3: Estimación del modelo estructural

En coherencia con los análisis de los Antecedentes y de las conclusiones de los dos estudios previos, se seleccionaron las variables de la base de datos que se muestran en la Tabla A5 del Apéndice, algunas de las cuales son versiones transformadas de las originales. El método de estimación utilizado fue el de mínimos cuadrados generalizados robusto (WLSMV). Se revisó el modelo incorporando relaciones sugeridas a partir del estudio de los índices de modificación comprobando si las diferencias entre modelos eran estadísticamente significativas. El software utilizado ha sido MPLUS 7.

³ Escalas: C3.1 para Activo y unificación de las correspondientes a AMO3.3, AI3.1 y AE3.1 para Abandono.

5 Resultados

5.1 Estudio 1: Factores de los motivos de permanencia o abandono en la UPM

El Modelo 6 para el grupo de Activos (Fig. A3 del Apéndice), informó de que las motivaciones se agrupan en dos factores con alta correlación (0,69). El primero recoge motivaciones de tipo institucional/académico y de entorno, como “Equilibrio entre esfuerzo y rendimiento”, “Ambiente de la institución”, etc., y el segundo se refiere a motivaciones de tipo económico/ social, como “Posibilidad de compatibilizar estudio y trabajo”. La variable “Vocación” es la de menor aporte por su escasa variabilidad. La varianza compartida es menor del 50% para casi todos los ítems, lo que advierte de la insuficiencia de la escala. En el grupo de Abandono, el Modelo 4 (Fig. A4 del Apéndice) informó de que las motivaciones se agrupan en tres factores: el primero de ellos recoge motivaciones de tipo institucional/académico como “Dificultades para alcanzar el rendimiento académico esperado” e “Inconformidad con la gestión de la institución”. El segundo factor se refiere a motivaciones de tipo social y económico como “Dificultades económicas para continuar los estudios” y es independiente de primero ($\phi_{21}=0$); y el tercer factor recoge la importancia de aspectos institucionales de entorno como “Problemas de adaptación al ambiente de la institución” y está correlacionado con los anteriores ($\phi_{31}=0,72$; $\phi_{32}=0,46$).

En el grupo de Abandono, el Análisis Multigrupo correspondiente a diferencias entre hombres y mujeres (Tabla A3 del Apéndice) encontró la existencia de los cuatro tipos de invarianza. En el correspondiente a los “perfiles” de abandono (Tabla A4 del Apéndice) encontró solo invarianza de configuración, es decir, diferentes pesos de regresión en el modelo para cada perfil de abandono.

5.2 Estudio 2: Regresión logística sobre las variables de abandono en la UPM

La variable dependiente (VD) fue “El estudiante continúa activo en la misma carrera que se matriculó”. El valor Y=1 de la VD indica que el estudiante abandona la titulación. Dadas las limitaciones de espacio se reseñan solo los resultados obtenidos para el último análisis (Tabla 1).

Tabla 1: Todas las variables: valores de los parámetros en la ecuación de regresión logística

Variables	β	E.T.	Wald	Sig.	Exp(β)
¿Con quién convive? (X_1)	-,698	,200	12,176	<,001	,498
Porcentaje de créditos aprobado (X_2)	-,064	,004	225,951	<,001	,938
¿Eligió la carrera por vocación? (X_3)	-,656	,180	13,210	<,001	,519
Dependencia Económica (X_4)	-,862	,322	7,180	,007	,422
Relación con Profesores (X_5)	-1,533	,442	12,012	,001	,216
Participación en grupos de carácter académico (X_6)	-,804	,301	7,144	,008	,448
Nivel de adaptación social (X_7)	-,653	,191	11,652	,001	,520
Satisfacción con las condiciones de seguridad (X_8)	-,506	,233	4,717	,030	,603
Satisfacción con la calidad global de la gobernanza (X_9)	-,725	,178	16,547	<,001	,484
Constante	5,402	0,578	87,439	<,001	221,902

Categorías de X_4 : 0= Padres u otros, 1: Pareja o sí mismos

Categorías de X_8 : 0= Muy insatisfecho-poco satisfecho, 1: Satisfecho-muy satisfecho

Categorías de X_9 : 0= Muy insatisfecho-poco satisfecho, 1: Satisfecho-muy satisfecho

A partir del grupo con más potencia discriminativa (Académicas), se incorporaron las variables con significación estadística en los análisis RL precedentes. (i) El porcentaje clasificación correcta (punto de corte en 0,7) fue de un 80,5% para el perfil activo y un 84,1% para el de abandono; (ii) la prueba de χ^2 mostró reducción (significativa) del desajuste en 599,552 y la R^2 de Nagelkerke una reducción de la desviación en 57,3%. No se encontraron interacciones binarias significativas.

Este grupo de variables discrimina con un alto porcentaje de acierto el abandono/permanencia (>80%). La constante 221,902, representa la “ventaja” de abandonar frente a la de permanecer (odds de abandono) para estudiantes que viven con sus padres, no aprueban ningún crédito, no han elegido la carrera por vocación, dependen de sus padres u otros, tienen una relación mala o muy mala con sus profesores, no participan en grupos de carácter académico, tienen un nivel de

adaptación social menor que bueno, están muy insatisfechos o poco satisfechos con las condiciones de seguridad y muy insatisfechos o poco satisfechos con la calidad de la gobernanza. La probabilidad (estimada) de abandonar es casi 1: $\hat{\pi}_1 = \frac{221,902}{1 + 221,902} = 0,996 \approx 1$

La variable de mayor potencia discriminativa fue “Porcentaje de créditos aprobados”, seguida de “Relación con profesores”. Con un 30% de créditos aprobados y una relación con profesores regular-muy buena, $\hat{\pi}_1 \approx 0,875$ sigue siendo un valor alto. Estos cálculos muestran la complejidad del problema del abandono. Para alumnos de primer año, una baja probabilidad de abandono requiere la consideración de mayor número de variables, con posibles interacciones.

5.3 Análisis de las Conclusiones de los Estudios Preliminares

Del estudio 1, **Factores de los motivos de permanencia o abandono**, destaca *la influencia de las motivaciones de entorno*, con un comportamiento diferente en activo y abandono. Así, las dificultades económicas se relacionan con problemas relativos al entorno como fuentes motivacionales de abandono. De igual forma las motivaciones debidas a dificultades de logro académico se asocian con los problemas de entorno. El análisis *no encontró una relación significativa entre las motivaciones de orden económico y las de tipo académico*. En Activo, las motivaciones de orden académico-institucional y entorno saturan en un solo factor que correlaciona alto con el factor relativo a la falta de problemas económicos graves. Esto resalta la importancia de la influencia del entorno en la experiencia universitaria en la decisión de permanencia.

Del estudio 2. **Análisis de Regresión Logística**, se concluye que: (i) El grupo de variables más discriminante es el de las académicas seguido de las institucionales. La variable de mayor poder discriminante es “Porcentaje de créditos aprobados”; (ii) La variable “Vocación” es la variable individual más influyente. Para las variables socioeconómicas “Con quien convive” y “Dependencia económica” el análisis muestra que depender de sí mismos y convivir con familiares directos tiene desventaja; (iii) Hay un conjunto de variables relativas a la experiencia universitaria significativas.

Estos resultados son compatibles con los antecedentes teóricos y precisan la información acerca de la capacidad psicométrica de las variables de la EI-2013. Así:

- Los análisis RL indican que los grupos de variables más discriminantes se refieren a la experiencia universitaria. Nos muestran variables de logro, satisfacción/expectativas e integración que deberían considerarse en el modelo. Además, el estudio 1 nos informa de correlaciones entre grupos de variables a las que habría que dar sentido.
- En los análisis RL no se obtuvo significación para las variables relacionadas con el compromiso del estudiante, pero el estudio 1 destaca la importancia de variables que indiquen equilibrio entre esfuerzo y rendimiento, por lo que habría que incorporarlas al modelo.
- Varias variables socioeconómicas como “Dependencia económica” y “¿Con quién convive?” han resultado significativas en las RL, y el estudio 1 muestra su relación con las de entorno.
- La variable relativa a Vocación, que en el primer estudio quedaba desdibujada, ha mostrado su importancia en los análisis RL como variable antecedente.

Con esta información se seleccionaron los grupos de variables que permitieron estimar el modelo (Tabla A5 del Apéndice).

5.4 Estudio 3: Estimación del modelo estructural propuesto

Con las variables seleccionadas, se realizó la estimación del modelo ME1. La Fig. A5 del Apéndice muestra los pesos de regresión estandarizados que fueron significativos estadísticamente y algunos que sin serlo son de interés. Observados los índices de modificación propuestos se incorporó una covariación entre los errores de “Relación con pares” y “Nivel de adaptación social”. Se denotó ME_UPM al nuevo modelo que mostró un ajuste estadísticamente significativo con respecto al anterior (Tabla 2). La Fig. 2 muestra las estimaciones del análisis del modelo ME_UPM.

Tabla 2. Índices de ajuste de los modelos estructurales (estimación WLSMV)

Modelo	χ^2	gl	Valor p	RMSEA	$\Delta\chi^2$	Δ gl	p($\Delta\chi^2$)	CFI	TLI
ME1	1363,898	257	<0,001	0,057				0,870	0,852
ME_UPM	1246,659	256	<0,001	0,054	117,239	1	<0,001	0,884	0,869

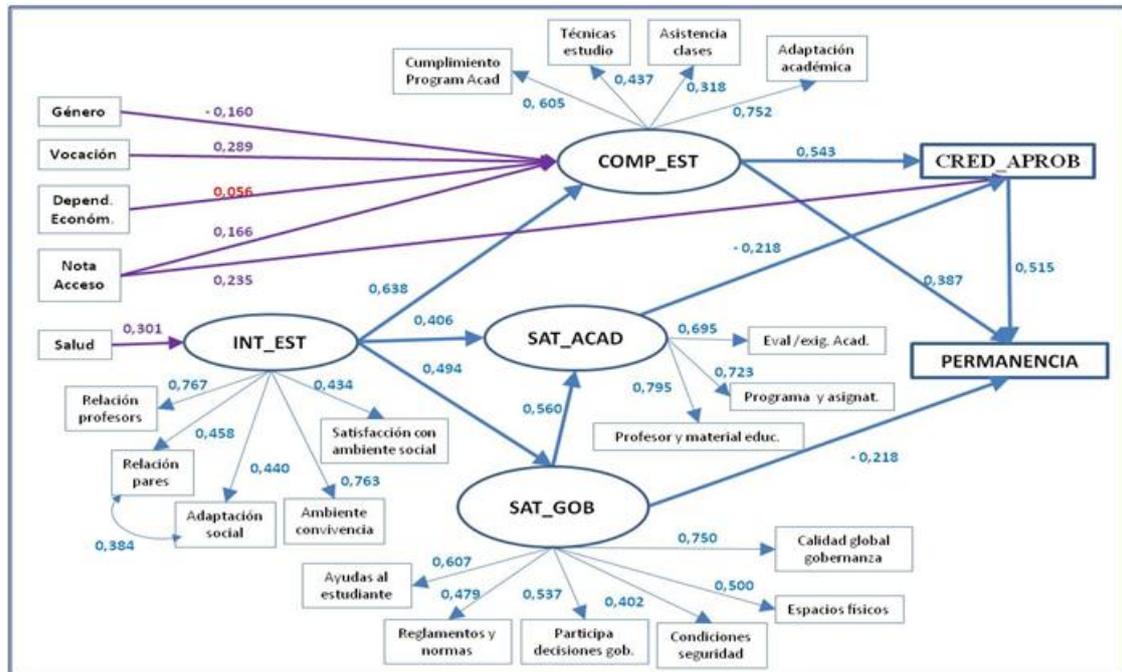


Figura 2. Estimación del modelo ME_UPM (estimación WLSMV)

El modelo ME_UPM presenta un ajuste moderado: RMSEA=0,054 (IC 90%: 0,051, 0,057), $\chi^2=1246,658$; CFI: 0,884; TLI: 0,869. Los resultados muestran que la Permanencia de un estudiante estaría influenciada de forma directa y positiva por Créditos aprobados (0,515) y por el factor Compromiso (0,387) y de forma negativa por su Satisfacción respecto de la Gobernanza (-0,218). El Compromiso también influiría de forma indirecta a través de los Créditos aprobados ($0,543 \times 0,515 = 0,280$). El Compromiso del estudiante es así el factor causal más importante ($0,387 + 0,280 = 0,667$) y, estaría influido significativamente por la Integración del estudiante (0,638) y, por las variables antecedentes Género (-0,160), Vocación (0,289) y Nota de acceso (0,166), la cual también influiría directamente en Créditos aprobados (0,235). La Integración del estudiante es el segundo factor en importancia por su influencia directa en Compromiso (0,638) y en los dos factores de Satisfacción y, a su vez, recibiría una influencia directa de la variable Salud (0,301). La influencia de la Integración es directa en la Satisfacción respecto de aspectos de la Gobernanza (0,494), siendo, en la Académica, tanto directa (0,406) como indirecta a través de la de respecto de la Gobernanza ($0,494 \times 0,560 = 0,277$). La influencia total del factor de Integración en Permanencia tiene dos caras, una *positiva*, cuando se hace de la mano del Compromiso ($0,638 \times 0,667 = 0,426$) y otra *negativa* a través de los factores de Satisfacción ($(0,406 + 0,277) \times (-0,218) \times 0,515 + 0,494 \times (-0,218) = -0,184$). La magnitud de la influencia positiva duplica la negativa.

De las variables Antecedentes, las de mayor peso (indirecto) en la Permanencia son: Vocación ($0,289 \times 0,667 = 0,193$) y Nota de acceso ($0,166 \times 0,667 + 0,235 \times 0,515 = 0,231$), pero consideradas conjuntamente, su influencia en peso alcanza un valor respetable ($0,193 + 0,231 = 0,424$) similar en magnitud al valor del carácter positivo de la Integración. También es curioso constatar que para la variable Salud, como consecuencia de su influencia en Integración, el modelo encuentra una doble influencia indirecta en la Permanencia, positiva y negativa, pero de escasa cuantía ($0,301 \times 0,426 = 0,128$ y $0,301 \times (-0,218) = -0,065$; respectivamente). Hay que resaltar, que el análisis

no encontró significación estadística para las relaciones entre “Dependencia económica” y Compromiso; Satisfacción Académica y Compromiso; e Integración y Permanencia.

En cuanto a las variables que miden los factores, el análisis muestra que, para Compromiso las de mayor peso corresponden al Nivel de Adaptación Académica (0,61) y Nivel de Cumplimiento con el Programa Académico (0,75) y entre las que miden Integración, Relación con profesores (0,77) y Ambiente de convivencia (0,76). Las variables que miden la Satisfacción Académica presentan saturaciones entre 0,70 y 0,80, lo que indica que es un aspecto adecuadamente medido, frente a la Satisfacción respecto de la Gobernanza cuyas variables presentan saturaciones que oscilan entre 0,40 el menor y 0,75 el mayor.

6 Conclusiones

El objetivo de este trabajo se centró en la propuesta y estimación de un modelo estructural que ayude a determinar las causas de la permanencia de un estudiante en la Universidad Politécnica de Madrid. Aunque el cuestionario utilizado para la obtención de los datos (EI-2013), no estaba diseñado para la medición del modelo, es importante destacar que las conclusiones que se exponen a continuación, son coherentes con la literatura sobre el abandono y la realidad UPM. Así:

- (1) El modelo explica, aproximadamente, un 61% de la variabilidad de la permanencia (clasificaría correctamente un 61% de los estudiantes). Esto indicaría que hay aspectos del problema que no han sido medidos o que estarían deficientemente medidos, lo que aconseja cierta prudencia en la postulación de las conclusiones. Se puede avanzar que faltan, por ejemplo, variables que midan expectativas del estudiante sobre la carrera y la profesión, y sobre capacidades o habilidades específicas asociadas a las ingenierías.
- (2) Las variables Antecedentes con influencia estadísticamente significativa: Género, Vocación, Nota de Acceso y Estado de Salud, son más personales que socioeconómicas.
- (3) El factor de mayor influencia en la Permanencia fue el Compromiso del estudiante, la ejerce de forma directa, y también indirecta a través de la variable de logro (Créditos aprobados). El segundo factor más influyente es el de la Integración del estudiante pues, aunque no se encontró una relación directa en la Permanencia, sí la obtuvo a través del resto de los factores de la etapa universitaria (Compromiso y Satisfacción); es preciso resaltar el doble sentido, positivo y negativo, del efecto que presentó la Integración, así como la relevancia que obtuvieron las variables indicadoras Relación con el profesor y Ambiente de convivencia en este factor. Este destacado papel del Compromiso y la Integración es coherente con los modelos analizados en los antecedentes teóricos.
- (4) La Satisfacción Académica y respecto de la Gobernanza no fueron factores de retención de los estudiantes en el análisis y tampoco influyeron en el factor Compromiso del estudiante. Acerca del signo negativo de sus respectivos pesos de regresión en Créditos aprobados y Satisfacción respecto de la Gobernanza en Permanencia, una reflexión sobre ello revela que podría ser razonable; dicho signo podría señalar a estudiantes con menor nivel de compromiso y logro, hábiles socialmente, participando menos intensamente en actividades académicas y más en otras actividades que, en la decisión de abandono, podrían responsabilizarse más a sí mismos que a la institución.
- (5) En este modelo, los aspectos económicos no aparecen como elemento causal determinante en la Permanencia. Podría ser que las variables recogidas no lo midan correctamente o que simplemente son de menor influencia en comparación con las que miden cuestiones académicas, de entorno o de integración. Es un hecho a tener en cuenta en posibles modificaciones del cuestionario.
- (6) En todos los factores, excepto Satisfacción Académica, hay variables indicadoras con peso de regresión menor que 0,5. Encontrar variables más idóneas mejoraría el modelo.
- (7) El valor del índice RMSEA (0,054) resultó bastante bueno, pero los índices CFI (0,884) y TLI (0,87) son mediocres. Dadas las características de la base de datos y el tamaño muestral (N=1.329) el modelo puede ser un buen punto de partida para investigaciones posteriores.

Apéndice

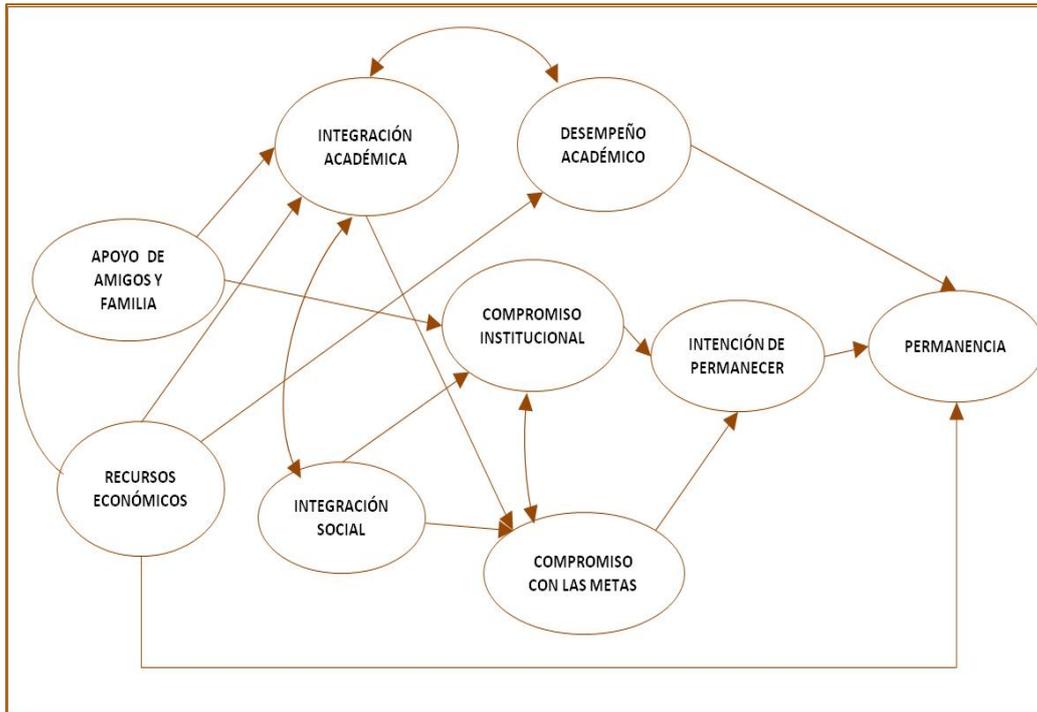


Figura A1. Modelo de Cabrera, Nora & Castañeda 1992

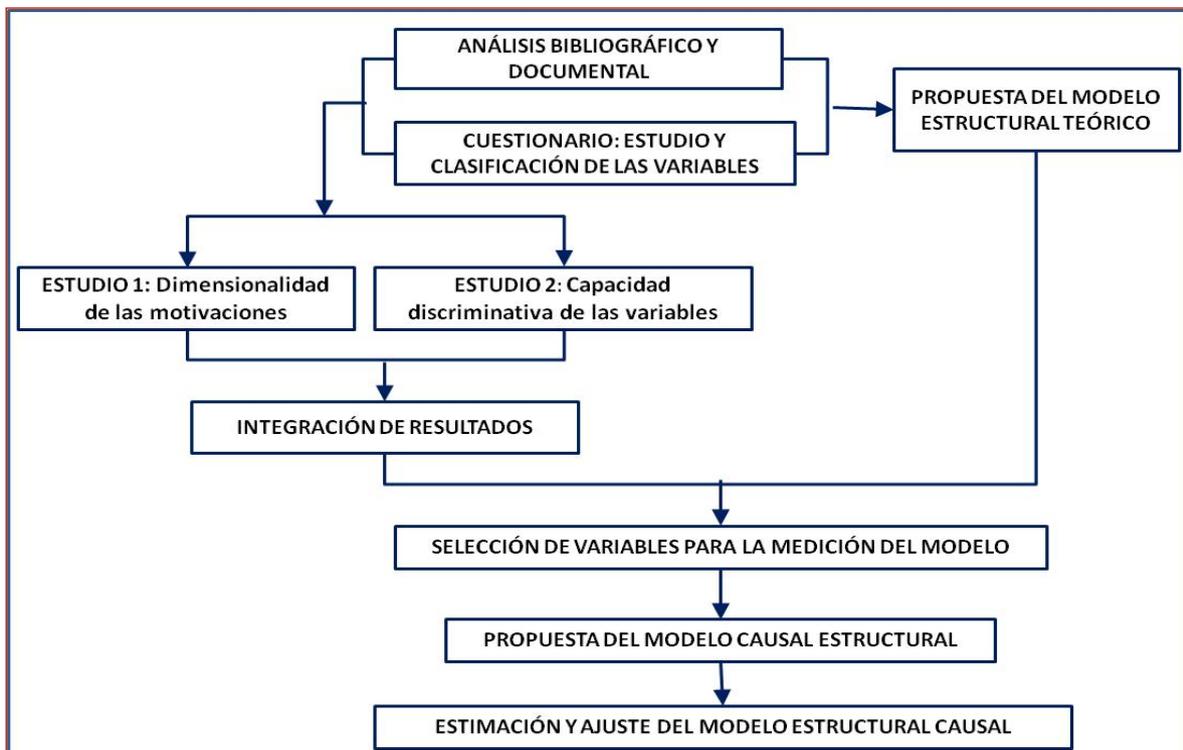


Figura A2. Plan de Análisis: Diagrama de flujo de las acciones realizadas

Tabla A1: Clasificación de las variables del cuestionario de la EI-2013

Tipo de variable	Variables
Individual	Edad en el momento de la matriculación (v0.1 ⁴) Género (v0.2) Estado Civil (v1.2) Vive con (v1.3) Número de hermanos (v1.4) Hermanos universitarios (v1.6) Durante su permanencia ha sufrido experiencias que alteraron su vida (v1.11) Su entorno familiar favorece/facilita hábitos de estudio adecuados (v1.13)
Socio-económica	Máximo nivel de estudios alcanzado por su padre, (v1.7.1), Máximo nivel de estudios alcanzado por su madre (v1.7.2) Máximo nivel de estudios alcanzado por su tutor (v1.7.3) Lugar de procedencia (v1.9) Estado de salud (v1.10) Prejuicios en su entorno hacia las profesiones no universitarias (v1.12) Dependencia económica durante su permanencia (v1.14) Ha contado con suficientes recursos económicos (v1.15) Tipo de ayuda económica (v1.16)
Académica	Nota de la prueba de acceso (v0.11.1) (% de carga académica aprobado (v0.13) Título de ingreso en la carrera (v1.17) Tipo de centro de educación secundaria (v1.18) Tiempo transcurrido entre fin de secundaria e ingreso en la carrera (v1.19) Elección de la carrera por Vocación (v1.22.1) Elección de la carrera por otras causas (v1.22.2,..., v1.22.5) Nivel alcanzado en formación previa al ingreso en la institución (v1.28.1) Nivel alcanzado en cumplimiento de compromiso con programa académico (v1.28.2) Nivel alcanzado en tiempo de estudio (v1.28.3) Nivel alcanzado en técnicas y hábitos de estudio (v1.28.4) Nivel de adaptación académico (v1.29.2) Metodología predominantemente utilizada (v1.32) Satisfacción respecto: Orientación sobre el plan y programa de estudio (v1.33.1) Satisfacción respecto: Coordinación entre asignaturas (v1.33.2) Satisfacción respecto: Contenido de las asignaturas (v1.33.3) Satisfacción respecto: Calidad de los profesores (v1.33.4) Satisfacción respecto: Atención del profesor al estudiante (v1.33.5) Satisfacción respecto: Calidad de los materiales educativos (v1.33.6) Satisfacción respecto: Evaluación de los aprendizajes (v1.33.7) Satisfacción respecto: Nivel de exigencia académica (v1.33.8) Satisfacción respecto: Calidad global de la enseñanza (v1.33.9)
Institucional	Durante su permanencia ha tenido experiencias negativas relevantes (v1.23) Ha necesitado atención educativa especial por discapacidad (v1.24) Relación con profesores (v1.25.1) Relación con pares (v1.25.2) Ambiente de convivencia en la institución (v1.26) Participación en grupos (v1.27) La institución ofreció algún tipo de orientación previa a la matrícula (v1.30) Nivel de adaptación social (v1.29.1) Satisfacción respecto: Ayudas integración y adaptación del estudiante (v1.34.1) Satisfacción respecto: Reglamentos y normas (v1.34.2) Satisfacción respecto: Participación en las decisiones de gobierno (v1.34.3) Satisfacción respecto: Ambiente social (v1.34.4) Satisfacción respecto: Condiciones de seguridad (v1.34.5) Satisfacción respecto: Espacios físicos para actividades (v1.34.6) Satisfacción respecto: Calidad global de la gobernanza (v1.34.7)

Los enunciados de algunos ítems están recortados con respecto al enunciado original

⁴ Notación: v0.1, indica la variable 1 del grupo 0 de la EI-2013.

Tabla A2. Numero identificador de los items incluidos en los factores en los 4 modelos factoriales

Modelo	Factor 1	Factor 2	Factor 3
1	1-9		
2	1-4 y 7-9	5 y 6	
3	2-4 y 9	5 y 6	1,7 y 8
4	3, 4, 8 y 9	1, 5 y 6	2 y 7

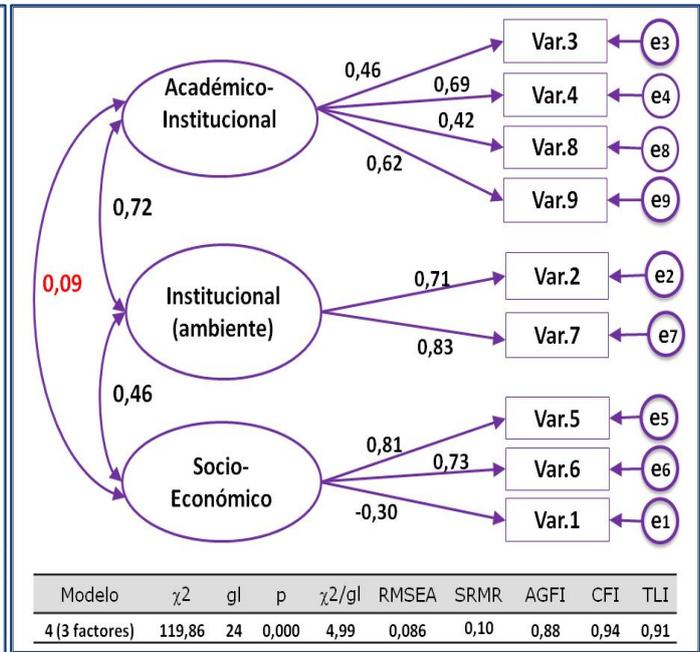
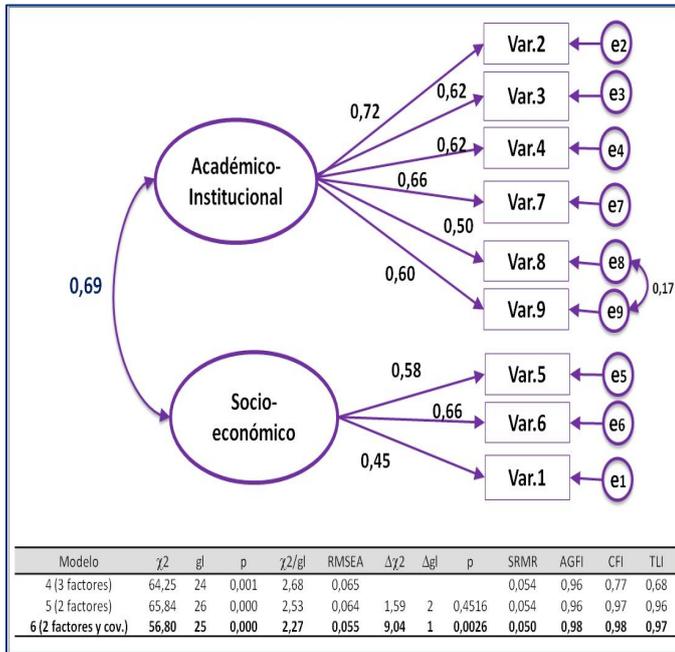


Figura A3. Activo: estimaciones estandarizadas e indices del modelo 6

Figura A4. Abandono: estimaciones estandarizadas e indices del modelo 4

Tabla A3. Índices de ajuste para la invarianza de los grupos Hombre- Mujer en Abandono

Tipo	χ^2	gl	p	χ^2 /gl	RMSEA	$\Delta\chi^2$	Δ gl	p($\Delta\chi^2$)	TLI	CFI
Configural	124,083	48	<,001	2,59	,055				,55	,70
Métrica	35,903	54	<,001	2,52	,054	11,82	6	,066	,57	,68
Escalar	141,205	60	<,001	2,35	,051	17,12	12	,506	,62	,68
Estricta	156,842	69	<,001	2,27	,049	32,76	21	,075	,64	,65

Abreviaturas. gl: grados de libertad; p: nivel de significación para χ^2 (y los grados de libertad indicados); p($\Delta\chi^2$) nivel de significación para $\Delta\chi^2$

Tabla A4. Índices de ajuste para la invarianza de los subgrupos de Abandono

Tipo	χ^2	gl	p	χ^2 /gl	RMSEA	$\Delta\chi^2$	Δ gl	p($\Delta\chi^2$)	TLI	CFI
Configural	126,857	72	<,001	1,76	,038				0,66	,77
Métrica	152,67	84	<,001	1,82	,040	25,813	12	,0117	0,64	,72
Escalar	174,950	96	<,001	1,82	,040	22,280	12	,0349	0,64	,68
Estricta	284,675	114	<,001	2,50	,053	109,725	18	< ,001	0,34	,30

Abreviaturas. gl: grados de libertad; p: nivel de significación para χ^2 (y los grados de libertad indicados); p($\Delta\chi^2$) nivel de significación para $\Delta\chi^2$

Tabla A5: Selección de las variables del cuestionario de la EI-2013 para medir el modelo estructural

Grupos de variables	VARIABLES
Antecedentes	Género Vocación (motivo de elección dela titulación) Nota de acceso Estado de Salud Estado Civil Con quien vive Dependencia Económica Recursos económicos suficientes
Compromiso del estudiante	Nivel de adaptación académica Nivel de cumplimiento del programa académico Nivel en técnicas de estudio Asistencia a clase
Integración del estudiante	Relación con profesores Relación con pares Ambiente de convivencia Nivel de adaptación social Satisfacción respecto del ambiente social
Satisfacción académica (cada suma 3 variables de la EI-2013)	Respecto del profesorado y material educativo Respecto del programa académico y asignaturas Respecto de la evaluación y exigencia académica
Satisfacción respecto de la gobernanza	Ayudas integración y adaptación del estudiante Reglamentos y normas Participación en las decisiones de gobierno Condiciones de seguridad Espacios físicos para actividades Calidad global de la gobernanza

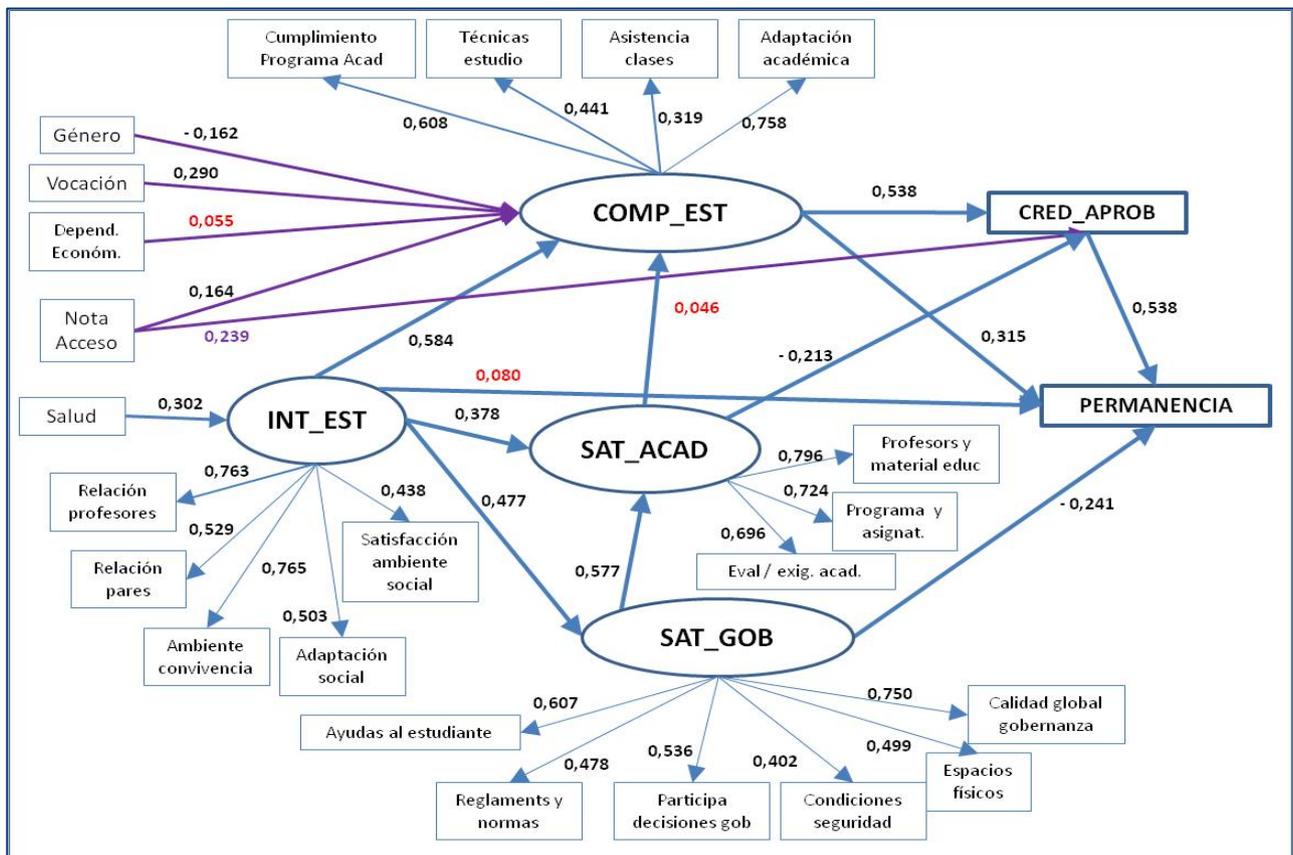


Figura A5. Estimación del modelo ME1 (estimación WLSMV)

Referencias

- Attinasi, L. C. (1986). Getting in: Mexican American Students' perceptions of their college-going behavior with implications for their freshman year persistence in the University. *ASHE, 1986 Annual Meeting Paper*. San Antonio, TX, EE. UU. (ERIC n° 268869).
- Bean, J. (1980). Dropouts and turnover: The synthesis of a test of causal models of student attrition. *Research in Higher Education*, 12(4), 155-187.
- Bean, J. (1983). The application of model of turnover in work organizations to the student attrition process. *Review of Higher Education* 6 (2), 129-148.
- Bean, J. (1985). Interaction effects based on class level in an explanatory model of college student dropout syndrome. *American Educational Research Journal* 22 (1), 35-64.
- Bethencourt, J., Cabrera, L., Hernández, J., Álvarez, P., y González, M. (2008). Variables psicológicas y educativas en el abandono universitario. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 6(3), 603-622.
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory Factor Analysis for Applied Research*. New York: The Guildorf Press.
- Cabrera, A.F., Castañeda, M. B. y Nora, A. (1992). The role of the finances in the persisting process: A structural model. *Research in Higher Education*, 33, 571-593.
- Cabrera, A.F., Nora, A. y Castañeda, M.B. (1993). College persistence: Structural equations modeling test of and integrated models of student retention. *Journal of Higher Education*, 64, 123-139.
- Díaz Peralta, C. (2008). Modelo conceptual para la deserción estudiantil universitaria chilena. *Estudios Pedagógicos*, 34(2), 65-86.
- Donoso, S. y Schiefelbein, E. (2007). Análisis de los modelos explicativos de retención de estudiantes en la universidad: una visión de la desigualdad social. *Revista Estudios Pedagógicos*, 33 (1), 7-27.
- Ethington, C. A. (1990). A psychological model of student persistence. *Research in Higher Education*, 31 (3), 266-269.
- Fishbein, M., y Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior: An Introduction to theory and Research*. MA, EE.UU.: Addison-Wesley, Reading.
- Giovagnoli, P. (2002). Determinantes de la deserción y graduación universitaria: Una aplicación utilizando modelos de duración. Documento de trabajo N.º 37, 2002, Universidad Nacional de la Plata, Argentina.
- González, M. C., Álvarez, P., Cabrera, L., y Bethencourt, J. (2007). El abandono de los estudios universitarios: factores determinantes y medidas preventivas. *Revista Española de Pedagogía*, 236, 71-86.
- Grupo Análisis Proyecto ALFA GUIA DCI-ALA (2010). *Hacia la construcción colectiva de un marco conceptual para analizar, predecir, evaluar y atender el abandono estudiantil en la educación superior*. Madrid: Síntesis.
- Harris, J.R. (2015). *No hay dos iguales: individualidad humana y naturaleza humana*. Madrid: Editorial Funambulista.
- Mulaik, S. A. et al. (1989). Evaluation of Goodness-of-Fit Indices for Structural Equation Model. *Psychological Bulletin*, 105, 430-445.
- Nora, A. & Rendon, L. I. (1990), Determinants of predisposition to transfer among community college students: A structural model. *Research in Higher Education* 31 (3): 235-255.
- Pardo A. y Ruiz, M.A. (2012). *Análisis de datos en ciencias sociales y de la salud III*. Madrid: Síntesis.
- Pascarella, E. (1985). College environmental influences on learning and development: A critical review and synthesis. *Higher education: Handbook of theory and research*. Vol. 1. New York: Agathon.
- Ruiz, M.A. et al. (2010). Modelos de Ecuaciones Estructurales. *Papeles del Psicólogo*, 31, 34-45.
- Spady, W. G. (1970). Dropouts from higher education: An interdisciplinary review and synthesis. *Interchange* 1 (1), 64-85.
- Tinto, V. (1975). Dropout from Higher Education: A theoretical synthesis of recent research. *Review of Educational Research*, 45: 89-125.
- Tinto, V. (1986). Theories of student departure revisited. In D. Smart (ed.). *Higher Education Handbook of Theory and Research* (Vol. 2). New York: Agathon Press.
- Tinto, V. (1987). *Leaving College: Rethinking the Causes and Cures of Student Attrition*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Tinto, V. (1997). Classrooms as communities: Exploring the educational character of student experience. *Journal of Higher Education*, 68 (6): 599-623.
- Tinto, V. (2006). Research and Practice of Student Retention: What Next? *Journal of College Student Retention*, 8(1), 1-19.

Webgrafía

Proyecto Alfa Guía <http://www.alfaguia.org/www-alfa/index.php/e>