

## **Análisis factorial confirmatorio de la validez del constructo reputación académica de La Universidad de Los Andes**

### **Confirmatory factor analysis of the construct validation academic reputation at The University of Los Andes**

**Montilla, Josefa María\* y Kromrey, Jeffrey**

GIEEC. Área de Estadística

Trujillo-Venezuela

Department of Measurement & Research. College of Education. University of South Florida

Tampa, Florida-USA

\*josefam@ula.ve

#### **Resumen**

*Considerando que la Universidad de Los Andes es una institución que posee los más altos estándares académicos entre las universidades venezolanas, surge la necesidad y el compromiso de realizar investigaciones que reafirmen estos ranking; en tal sentido, el propósito de esta investigación es reunir evidencia de validación de constructo de un instrumento diseñado para medir la percepción de los estudiantes acerca de la reputación académica de la Universidad de Los Andes. El estudio propuesto esta enmarcado en un tipo de investigación descriptiva y correlacional, con un diseño de campo no-experimental. Se tomó como población de estudio los estudiantes de esta universidad en sus campos Mérida, Táchira y Trujillo; en la selección de la muestra se usó la técnica de muestreo probabilístico estratificado proporcional. Como técnica de recolección de datos se empleó la encuesta y como instrumento un cuestionario auto-administrado, que fue evaluado para reunir evidencia de validación de contenido y constructo. La técnica de análisis de datos fue el análisis factorial confirmatorio, el cual fue conducido con el SAS System 'CALIS. El método de máxima verosimilitud se usó para estimar los parámetros del modelo y para evaluar el ajuste de éste, se evaluó la chi-cuadrado, los índices de bondad de ajuste GFI, AGFI, etc., y la matriz de los residuales normalizados. Los resultados de estos análisis revelaron un modelo de tres factores de primer orden, el cual mostró un buen ajuste.*

**Palabras clave:** Validación de constructo, reputación académica, modelo factor, bondad de ajuste.

#### **Abstract**

*Considering that the University of Los Andes (ULA) is an institution that has the highest academic standards amongst Venezuelan universities, the necessity and the commitment to conduct investigations arises in order to reaffirm these statements; in this way, the purpose of this investigation is to gather construct validation evidence of a designed instrument in order to measure student's perception on ULA's academic reputation. The proposed study is framed in a descriptive and correlational type of investigation, with a camp design non-experimental. It has been taken as a population, the students of this university in it's campuses of Merida, Tachira and Trujillo; in the sample selection, the technique used was that of proportional stratified probabilistic sampling. As a data recollection technique, the survey was employed and as an instrument, the auto-administrated questionnaire, that was evaluated in order to gather valid evidence of content and construct. The data analysis technique was the confirmatory factorial analysis, which was conducted with SAS System's CALIS. The method of maximum likelihood was used to estimate the parameters of the model and to evaluate the fit of these, chi square was evaluated, the goodness of fit indexes GFI, AGFI, etc., and the matrix of the normalized residuals. The results of these analyses revealed a three-order-factor model, which showed an acceptable fit.*

**Key words:** Construct validation, academic reputation, factor model, goodness of fit.

## 1 Introducción

La misión de una universidad es llevar a cabo la transmisión del conocimiento a través de la enseñanza, investigación científica y el estudio de problemas regionales y nacionales. Por tanto, entre los objetivos fundamentales de la universidad destacan: la generación, desarrollo, integración, y comunicación del saber en todas las áreas del conocimiento, conformando así la complejidad de su quehacer, orientando la educación que esta imparte, con la finalidad de mejorar la excelencia académica institucional.

Para asegurar tal excelencia la universidad debe establecer y mantener altos estándares para sus profesores y estudiantes; por consiguiente, la alta calidad de la enseñanza e investigación deben encabezar la lista de prioridades. En esta misión, la universidad afirma la responsabilidad social en el progreso equitativo, democrático y sustentable en los ámbitos local, nacional e internacional. Por consiguiente, la actitud frente a los valores institucionales es esencial para la docencia, puesto que tanto los profesores como los estudiantes asumen su papel respectivo en función de los ejes que guían su tarea en esta casa de estudio.

Tradicionalmente, los estudiantes y profesores han sido considerados de suma relevancia en el sistema educativo superior venezolano; los estudiantes en todo momento han sido representantes dignos de la institución con sus actitudes frente a la sociedad, reconociendo su identidad universitaria y cultural, por tanto a ellos se les ha dado una tremenda atención ya que su calidad académica es importante para el carácter de la institución; frecuentemente son vistos como una fuente organizacional, una medida de la calidad institucional y como fuente de cambio institucional. Así, desde el punto de vista de la investigación científica, los estudiantes como unidades de información constituyen factores esenciales y de garantía que pueden valorar la excelencia académica institucional.

Dada la tendencia creciente de los estándares o ranking académicos en las universidades venezolanas y particularmente en la Universidad de Los Andes, la cual se encuentra en la posición treinta (30) entre las cien (100) mejores universidades de Latinoamérica y ostenta en este ranking el primer lugar en Venezuela; surge el compromiso para la realización de estudios de investigación que reafirmen estos estándares académicos; y así mismo la necesidad de conocer la percepción de los estudiantes acerca de la calidad de la institución educativa, puesto que los estudiantes se han convertido en referencia fundamental al momento de establecer lo que tiene calidad y la que no la tiene.

Por consiguiente, son los estudiantes los que ayudan y contribuyen a describir la cultura y el estatus de las instituciones de educación superior de una manera consistente, permanente y adecuada, con la finalidad de que se permita identificar las fortalezas y debilidades que guían la toma de decisiones relacionadas a las metas y políticas de la institución. En tal sentido, el propósito de esta investigación es reunir evidencia de validación de constructo de un instru-

mento diseñado para medir la percepción de los estudiantes acerca de la reputación académica de la Universidad de Los Andes, es decir determinar que tan bien es el ajuste del modelo hipotetizado de medida incluyendo factores de orden con los datos observados.

## 2 Fundamentación Teórica

### 2.1 Validación de Constructo

El concepto general de validación fue tradicionalmente definido como “el grado por el cual un instrumento mide lo que pretende medir” (Brown, 1996, p.231). Validación también es considerada como un proceso de reunir evidencia de que un instrumento mide lo que este ha diseñado medir (Nunnally, 1978). Cronbach (1971) describe la validación como el proceso por medio del cual el investigador que desarrolla un instrumento reúne evidencia para sustentar los tipos de inferencias que pueden ser obtenidas desde los scores de los instrumentos. Este proceso de validación requiere de un estudio empírico con la finalidad de reunir la evidencia requerida.

La Asociación Americana de Psicología (APA), la Asociación Americana de Investigación Educativa (AEA) y el Consejo Nacional de mediciones en Educación (NCME) (1985), establecen tres maneras de reunir evidencia acerca de la validación de un instrumento: validación de contenido, validación de criterio y validación de constructo. La validación de contenido se refiere al grado en que el instrumento refleja adecuadamente un dominio específico de contenido de lo que se pretende medir; la validación relacionada al criterio se refiere al grado en que el instrumento de medición está relacionado a un criterio externo independiente para medir directamente la característica que se pretende medir; y la validación de constructo se refiere al grado en que un instrumento puede evaluar el constructo (teoría) que se pretende medir, el cual debe emplear un modelo empírico que subyace a la variable de interés.

La validación de constructo es considerada la principal dentro de los tipos de validación descritos, ya que esta permite integrar las consideraciones de validación de contenido y de criterio, en un marco para probar hipótesis de relaciones teóricamente relevantes. (Messick, 1989). Por otro lado, sostiene que “la validación de constructo subsume la relevancia y representatividad de los contenidos, la relación con los criterios, puestos que estas dan significado a los scores de los tests.

Entre los enfoques o procedimientos comúnmente utilizados para establecer la validación de constructo se pueden citar: el método lógico, el método correlacional y el método experimental; sin embargo, cabe destacar que uno de los aspectos más utilizados del enfoque correlacional es el análisis factorial, el cual es un método multivariante de reducción de la dimensión, que tiene como objetivo simplificar las múltiples y complejas relaciones entre un conjunto de variables observables; igualmente, trata de encontrar un

conjunto de factores no observables que explican suficientemente las variables observables. (Crocker & Algina, 1986).

Por tanto, el análisis factorial es una técnica estadística de reducción de datos que examina la interdependencia de variables, proporcionando la estructura subyacente de los datos. En general el análisis factorial es usado para determinar el mínimo número de factores que explican la variabilidad en los datos proporcionados por un instrumento. Por consiguiente, estudios realizados con este método pueden ser descritos en términos de un análisis factorial confirmatorio (AFC) o exploratorio (AFE). Desde el punto de vista teórico y matemático, en estos métodos se establecen marcadas diferencias: el AFC se lleva a cabo principalmente por teorías sustantivas y por expectativas (aproximación deductiva o confirmatoria), que permiten una aproximación frente a la definición y/o validación de un constructo; el AFE es una técnica que basada en los datos intenta descubrir, a través de un modelo lineal, la estructura factorial subyacente que los datos poseen (aproximación inductiva o exploratoria), lo cual constituye una aproximación válida para el modelo confirmatorio (Bollen, 1989).

### 3 Reputación Académica Universitaria

La reputación puede ser descrita como una opinión de carácter generalmente sostenido, es una distinción o crédito específico atribuido a alguien o a algo, derivado de atributos previamente establecidos, logros que derivan de éxitos pasados. Las percepciones sobre la reputación académica pueden acertadamente reflejar el objeto evaluado como puede que no lo hagan; ésta se puede formar a medida que los individuos obtienen información sobre una universidad a través del sentido humano, actitudes, valores, medios de comunicación, intercambios interpersonales, y experiencia directa; es por ello que la reputación académica universitaria representa lo que las personas perciben de una institución, pero no necesariamente refleja verdadera la naturaleza de dicha institución. Jacoby and Alson (1985) establecen que la reputación percibida de una institución a su imagen es subjetiva en lugar de una realidad objetiva que determinan la mayoría de las conductas humanas; es por ello que la meta de los administradores y planificadores universitarios puede ser el entender como los estudiantes perciben la reputación académica de sus instituciones.

Según Sevier (1994) la reputación puede ser percibida en dos direcciones: vertical y horizontal. Un contexto vertical de reputación es cuando las personas reúnen un elemento negativo o positivo de una institución; en contraste, una situación horizontal de reputación representa una de comparación, donde las personas frecuentemente comparan instituciones en relación a una dimensión particular, por consiguiente, la reputación es mejor entendida y superada en un contexto que incluya la comparación. Sevier también muestra algunas características de fuerte y débil reputación; establece que fuerte reputación indica: alta moral, alta admi-

sión, bajos costos de matrícula, fuerte visión institucional altos ranking académicos, bajo ausentismo, currículos claramente definidos, etc.; frecuentemente las características de baja reputación son aquellas opositoras a esas de fuerte reputación, incluyendo además el vandalismo. Por consiguiente, los profesores, estudiantes, las investigaciones científicas, competitividad de la política de admisión, programas deportivos, desempeño laboral de los egresados y el medio ambiente, generalmente combinados definen la calidad y reputación de una institución universitaria.

Son muchos los autores (Huddleston and Kar, 1982; Struckman-Johnson and Kinsley, 1985; Wanat and Bowles, 1989; Smith and Baxter, 1992; Matthews and Hadley, 1993; Wajech and Micceri, 1997) que han examinado la percepción de los estudiantes en relación a la reputación académica universitaria, de los cuales algunos han sugerido que la reputación es mejor entendida in un contexto que incluya la competencia; otros han revelado que la reputación del profesorado, oportunidades de investigación, prestigio, reconocimiento del nombre de la institución, tecnologías educativas, entre otros, fueron los factores de mayor influencia sobre la reputación o imagen de una institución.

### 4 Metodología

El estudio propuesto está enmarcado en una investigación de tipo descriptiva y correlacional. La investigación descriptiva es aquella orientada a describir los hechos tal como son observados; la investigación correlacional también puede ser clasificada como una investigación descriptiva que además permite analizar como las variables afectan un patrón de conducta particular (Gall, Borg & Gall, 1996). Por consiguiente, en función de la estrategia descriptiva, este estudio corresponde a un diseño de campo no-experimental, ya que la recolección de los datos es directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin la manipulación de las variables.

La población objeto de este estudio está caracterizada por los estudiantes de la Universidad de Los Andes, en los campos Mérida, Táchira y Trujillo. Para la selección de la muestra se utilizó la técnica de muestreo probabilístico estratificado proporcional, donde todas las facultades del núcleo de Mérida y los dos de Trujillo y Táchira fueron considerados para representar los estratos. Para determinar el tamaño de muestra que asegure una estabilidad adecuada en el análisis factorial se tomó como criterio que el mínimo número de sujetos en la muestra sea veinte y cinco veces el número de variables siendo analizadas, en este sentido se considero un tamaño de muestra adecuado de 350 estudiantes, con la expectativa de obtener resultados adecuadamente estables y congruentes con los parámetros estimados.

La técnica de recolección de los datos fue la encuesta y como instrumento se usó el cuestionario auto-administrado, con catorce ítems (ver tabla 1) y con una escala de medición categórica tipo rating. Para examinar la evidencia de validación de contenido, el mismo fue sometido a la evaluación

por un grupo de expertos; y para evaluar la validación de constructo, el instrumento fue probado en un estudio piloto realizado en el campo de la ULA-Trujillo, para el cual se utilizó un muestreo no-probabilístico conveniente y como técnica de análisis de los datos se usó el análisis factorial exploratorio con rotación oblicua. El análisis factorial reveló una solución de tres factores, explicando el 99.6 % de la varianza común en el constructo siendo medido. Se utilizó

Tabla1. Descripción de Ítems sobre la Reputación Académica Universitaria

- Item1. Calidad de los Profesores
  - Item2. Calidad de los Egresados
  - Item3. Eficacia de los Centros de Investigación
  - Item4. Eficacia de los Institutos de Investigación
  - Item5. Eficacia de los Laboratorios de Investig.
  - Item6. Eficacia de las Bibliotecas
  - Item7. Calidad de Publicaciones de Investigación
  - Item8. Uso de Tecnologías Educativas
  - Item9. Política de Admisión
  - Item10. Ambiente Social
  - Item11. Actividades Culturales
  - Item12. Programas Deportivos
  - Item 13. Reconocimiento al Nombre de la Instituc.
  - Item 14. Reputación Académica Global de ULA
- Fuente: Tomado del Instrumento

el coeficiente Alpha de Cronbach para determinar la confiabilidad, el cual arrojó un valor de 0.90, revelando una fuerte consistencia interna, ya que excede el mínimo valor de 0.70, sugerido por Nunnally (1978).

Como técnica de análisis de los datos se utilizó el análisis factorial confirmatorio (AFC), el cual es un análisis mediante estructuras de covarianzas, que tiene como finalidad contrastar un modelo de medida con los datos obtenidos en una muestra que técnicamente representa las características de la población. Así el modelo teórico fue explorado en la fase del análisis factorial exploratorio. Estos análisis fueron conducidos utilizando el procedimiento SAS System'CALIS. El AFC establece las relaciones hipotéticas entre los factores y sus indicadores mediante una serie de parámetros estructurales; con el fin de determinar: si las variables observables (indicadores) reflejan adecuadamente los factores latentes o variables no-observables; de la relación existente entre dichos factores; de la magnitud de los errores; y si ajuste global del modelo especificado se adecúa a la realidad.

Para alcanzar la solución al modelo de medida, una vez planteado el modelo teórico se pasa a la fase de especificación, la cual establece formalmente un modelo que puede ser expresado de forma matricial como:  $X = \lambda \xi + \delta$ ; donde X es el vector de variables observables;  $\lambda$  es una matriz de factores latentes relacionados a las variables observables;  $\xi$  es un vector de factores definidos; y  $\delta$  es un vector de variables que representan el error aleatorio medido. Luego hay que determinar si el modelo está identificado, determinando si es posible encontrar soluciones numéricas para todos los parámetros estructurales, es decir, detectar si el modelo está sobre identificado, exactamente identificado o infra identificado. Por tanto, se requiere demostrar algebraicamente que

es posible igualar cada parámetro estructural a una combinación de los elementos de la matriz; para ello existen una serie de reglas o condiciones que permiten la identificación del modelo (la regla t, mínimo tres indicadores por variable latente, que la matriz sea diagonal, etc.) (Lévy y Varela, 2006) Una vez fijado estos parámetros, el modelo quedará especificado e identificado como lo presenta la figura 1; de donde los cuadrados representan las catorce variables observables; los óvalos los tres factores: Tecnologías/Socio-Cultural, Calidad de la investigación y Prestigio/Calidad, los cuales están hipotetizados a ser correlacionados; catorce factores latentes, representados por  $\lambda$ ; y catorce errores de medición representados por  $\delta$ , uno para cada una de las va-

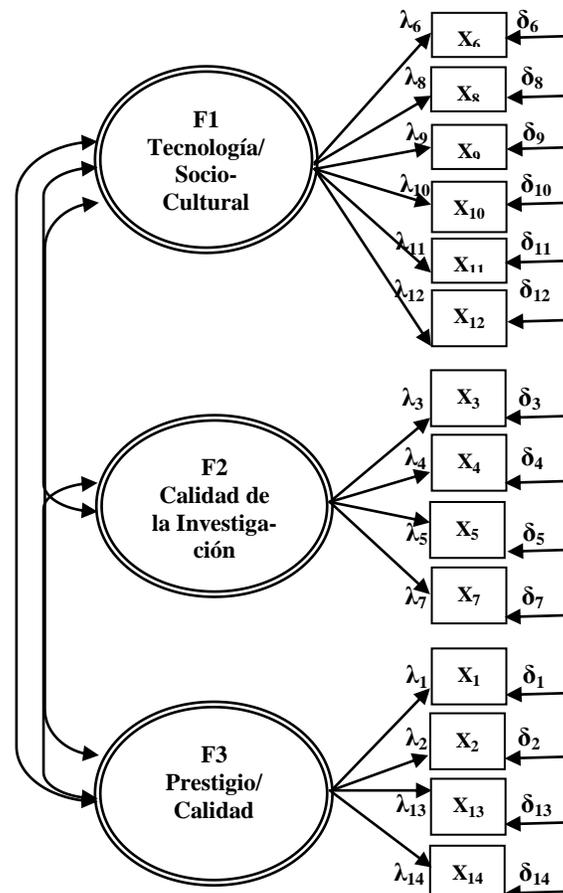


Fig. 1: Modelo Teórico de tres factores de primer orden, con diferentes indicadores por factor.

riables observables; representando así el modelo especificado un total de 31 parámetros; por consiguiente este modelo puede ser resuelto y de hecho ser probado estadísticamente. En el AFC la identificación del modelo es una condición necesaria para obtener estimaciones correctas de los valores de los parámetros.

Para estimar los parámetros del modelo factor de primer orden se utilizó el Método de Máxima Verosimilitud (ML: Maximum Likelihood), el cual está basado en la matriz de correlaciones de las variables observables y propor-

ciona resultados coherentes, no-sesgados, eficientes, invariantes al tipo de escala y normalmente distribuidos. Para evaluar la bondad del ajuste del modelo propuesto se utilizó el estadístico Chi-cuadrado,  $\chi^2$ . Sin embargo, conocida la sensibilidad de este estadístico cuando el tamaño muestral es grande, se utilizaron varios índices de la bondad del ajuste, como: Goodness of Fit Index (GFI), Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI), Bentler's Comparative Fit Index (BCFI), Bentler and Bonett's Normed Fit Index (BBNFI), Bentler and Bonett's Non-normed Fit Index (BBNNFI), Bollen Normed Fit Index (BNFI), and Bollen Non-normed Fit Index (BNNFI); los cuales han sido propuestos para evaluar el ajuste total del modelo, basados en el análisis de estructuras de covarianzas. Estos índices generalmente cuantifican el grado por el cual la variación y covariación en los datos son explicadas por el modelo (Bentler & Bonett, 1980). Adicionalmente, para medir el ajuste total del modelo se examinó la matriz de los residuales normalizados.

En la evaluación del ajuste del modelo se utilizaron una serie de criterios para determinar un buen ajuste, como: el valor de probabilidad asociado a la  $\chi^2$  debe exceder a  $p > .05$ , mientras mas cercano a uno sea, mejor es el ajuste (Hatcher, 1998); para los alternativos índices de la bondad del ajuste, cuyo valor oscila entre cero y uno, son recomendables valores de 0.90 ó superiores (Bentler & Bonett, 1980), Por consiguiente, si los resultados de los índices indican que el ajuste es bueno, el modelo se considera correcto.

### 5 Resultados

Como fue reconocido inicialmente se especificó un modelo factor confirmatorio, en que la reputación académica de la Universidad de Los Andes, desde la percepción estudiantil, queda definida por tres factores o variables no observables, los cuales son asumidos como Tecnología/Socio-Cultural, con seis variables observables: eficacia de las bibliotecas (media=3.53 y desv, tip=1.87), uso de tecnologías educacionales (media=3.32 y desv, tip=0.89), política de admisión (media=2.63 y desv, tip=0.89), ambiente social (media=3.60 y desv, tip=0.92), actividades culturales (media=3.12 y desv, tip=0.91), y programas deportivos (media=3.18 y desv, tip=1.01); Calidad de la Investigación, con cuatro variables observables: eficacia de los centros de investigación (media=3.95 y desv, tip=0.71), eficacia de los institutos de investigación (media=3.95 y desv, tip=0.72), eficacia de los laboratorios de investigación (media=3.92 y desv, tip=0.71), y calidad de las publicaciones (media=3.91 y desv, tip=0.77); y Prestigio/Calidad, con cuatro variables observables: calidad de los profesores (media=3.84 y desv, tip=0.56), calidad de los egresados (media=3.76 y desv, tip=0.74), reconocimiento al nombre de la universidad (media=4.42 y desv, tip=0.75), y reputación académica global de la universidad (media=4.22 y desv, tip=0.70). Estos resultados muestran que cada una de las variables observables fue cargada sobre el factor que se pretendía medir; los tres

factores fueron hipotetizados ha correlacionar entre ellos; no se observó correlaciones entre ninguna de las variables observables; y los errores no fueron hipotetizados ha ser correlacionados. Además se observó que un término residual fue creado por variable observable; y la varianzas por factor fuero establecidas en uno, con la finalidad de identificar el modelo factor confirmatorio.

Los resultados del estadístico t indicaron que todos los valores t para todos los coeficientes de los factores latentes demostraron ser estadísticamente significantes al  $p < .001$ . y todos los indicadores excedieron a .05 in magnitud absoluta, indicando que son estadísticamente significativos, por tanto las variables observables están midiendo el factor que se pretendía medir.

Así mismo, en el modelo de tres factores de primer orden los factores fueron hipotetizados a ser correlacionados, consecuentemente las correlaciones fueron estimadas para los tres pares de factores  $CF1F2 = 0.75$ ;  $CF1F3 = 0.72$  y  $CF2F3 = 0.69$ ; y demostraron valores razonables y estadísticamente significativos al  $p < .001$  y las desviaciones típicas de esos estimados obtuvieron un valor de .02.

Gráficamente el modelo de tres factores de primer orden quedaría definido como lo presenta la figura 2, la cual

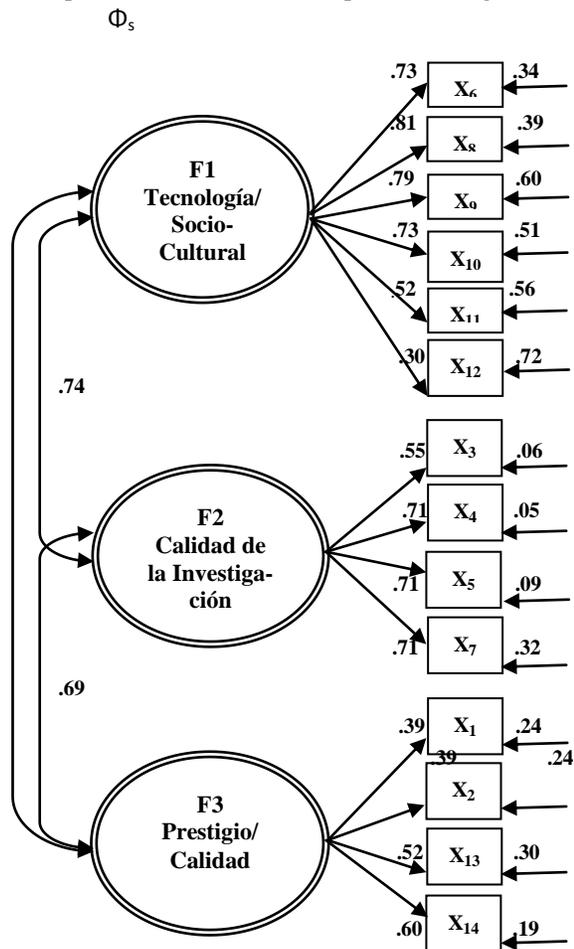


Fig. 2: Parámetros estimados del modelo de tres factores de primer orden, relacionados a la reputación académica.

muestra la estimación de los parámetros relacionada a la reputación académica, el cual no sumistra nueva información con respecto a los datos. Como se puede observa, en esta figura, los factores Tecnología/Socio-cultural, Calidad de la Investigación y Prestigio/Calidad son representados por los óvalos y los catorce (14) indicadores representados por los rectángulos; las líneas rectas que apuntan a cada indicador con los valores asociados muestran el efecto de los factores latentes, así mismo, los errores de medición son marcados con las líneas rectas al indicador y la correlación de los factores son denotadas por las flechas curvas que conectan a los óvalos; como podemos observar estos resultados indican que todos los factores fueron hipotetizados a ser correlacionados.

Para evaluar la bondad del ajuste del modelo propuesto se utilizó el estadístico Chi-cuadrado,  $\chi^2$ . El valor obtenido para el estadístico es de 882.21 con 74 grados de libertad, el cual es significativo estadísticamente con una probabilidad de .0001, indicando que el modelo establecido no proporciona un adecuado ajuste de los datos; sin embargo este valor era de esperarse debido a la sensibilidad del estadístico  $\chi^2$  al tamaño de la muestra utilizada (grande). De allí la importancia de la evaluación de los índices alternativos para evaluar la bondad del ajuste del modelo especificado; los cuales son presentados en la tabla 2. Como se puede observar estos índices revelaron un ajuste relativamente bueno, cuando la  $\chi^2$  sugiere un rechazo del ajuste del modelo; todos los valores de esos índices, excepto el AGFI = 0.85, están en o cerca del criterio estadísticamente establecido de 0.90; lo cual indican que el modelo de tres factores de primer orden tiene un ajuste aceptable.

Tabla 2. Índices de Bondad del Ajuste para el Modelos sobre la Reputación Académica.

Índices	Valor
Chi-cuadrado ( $\chi^2$ )	882.21
Grados de Libertad	74
p-valor > chi-cuadrado	< .0001
Goodness of Fit Index (GFI)	0.890
Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI)	0.850
Bentler's Comparative Fit Index (BCFI)	0.902
Bentler and Bonett's Normed Fit Index (BNNFI)	0.900
Bentler and Bonett's Non-normed Fit Index (BBNFI)	0.890
Bollen Normed Fit Index (BNFI)	0.870
Bollen Non-normed Fit Index (BNNFI)	0.902

Fuente: Tomados de los resultados del procedimiento SAS System<sup>®</sup>CALIS.

Adicionalmente, para medir el ajuste total del modelo se examinó la matriz de los residuales normalizados, cuyos resultados muestran que los promedios de los residuales estandarizados obtuvieron un alto valor absoluto de 2.90, indicando que varios de los elementos de esta matriz obtuvieron valores absolutos que excedieron el valor de 2.00, lo cual indica que el modelo teóricamente formulado, no posee problemas.

## 6 Conclusiones

El análisis factorial confirmatorio utilizado para evaluar el modelo hipotetizado en relación a la reputación académica de la Universidad de Los Andes reveló un modelo de medida constituido por catorce variables observables o indicadores y tres factores. Todos los coeficientes de los indicadores relacionados al modelo de tres factores de primer orden demostraron ser estadísticamente significativos al valor de probabilidad  $p < .001$ . Todos los índices alternativos para evaluar la bondad del ajuste del modelo, excepto el AGFI, revelaron que el modelo de tres factores de primer orden tiene un ajuste aceptable aun cuando la prueba de  $\chi^2$  sugiere el rechazo del modelo especificado. Para ratificar este resultado, los valores de la matriz de los residuales normalizados indicaron que el modelo teóricamente formulado, no posee problemas desde el punto de vista estadístico.

## References

- American Psychological Association, American Educational Research Association, and National Council on Measurement in Education, (1985). Standards for Educational and Psychological Tests, Washington, DC: American Psychological Association.
- Bollen, K. A., (1989), Structural equations with latent variables, New York: John Wiley & Sons.
- Brown, J.D., (1996). Testing in language programs, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall Regebtts.
- Crocker, L. & Algina, J., (1986), Introduction to classical and modern test theory, Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.
- Cronbach, L. J., (1971), Test validation, In R. L. Thorndike (Ed.), Educational Measurement, 2nd Ed, (pp. 443-507), Washington: American Council on Education.
- Gall, M., Borg, W. & Gall, J., (1996), Educational Research: An introduction (6th Ed.). Longman Publishers USA.
- Hatcher, L., (1998), A step-by-step approach to using the SAS system for factor analysis and structural equation modeling, SAS Institute Inc, Cary, NC, USA.
- Huddleston, T., & Karr, M. B., (1982), Assessing college choice, College and University, 57 (4), 364-370.
- Jacoby, J., & Olson, J. C., (1985), Perceived quality, Lexington, MA: Heath and Company.
- Lévy Mangin, Jean-Pierre y Varela Mallow Jesús, (2006), Modelización con Estructuras de Covarianzas en Ciencias Sociales, Temas esenciales, avanzados y aportaciones especiales, Editorial Netbiblo, S.L., España.
- Mathews, M. B. & Hadley, T.D., (1993), The relationship between an institution's perceived quality and students' application sets, College and University, 68, (1), 22-30.
- Messick, S., (1989), Validity. In R. Linn (ed.), Educational Measurement, Pp. 13-103, New York: Macmillan.
- Nunnally, J., (1978). Psychometric Theory. (2nd. Ed.) New

York: McGraw-Hill.

Sevier, R. A., (1994), Image is everything: Strategies for measuring, changing, and maintaining your institution's image, *College and University*, 69 (2), 60-75.

Smith, E. R., & Baxter, B., (1992), Quality education: An inquiry into its definition and a framework for its measurement, *College and University*, 67 (2), 107-112.

Struckman-Johnson, C., & Kinsley, S. (1985), Assessment and comparison of college image among high school seniors, college students, and alumni, *College and University*, 60 (4), 316-327.

Wajeih, E. M., & Miccerri, T. (1997), Factors influencing students' college choice at traditional and metropolitan university, Paper presented at the Annual Forum of the Association for institutional research, (ERIC Document Reproduction Service No. ED 416 727).

Wanat, C., & Bowles, B. (1989), College choice and recruitment of Wisconsin's all state academic scholars, Paper Presented at the Annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco, CA. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 305 873).

**Recibido:** 01 de marzo de 2012

**Revisado:** 02 de noviembre de 2012

**Montilla, Josefa María:** Ph.D. GIEEC. Área de Estadística. Departamento de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables. Universidad de Los Andes. Trujillo-Venezuela.

**Kromrey, Jeffrey:** Ph.D. Department of Measurement & Research. College of Education. University of South Florida Tampa, Florida-USA. Correo electrónico: Kromrey@usf.edu

