

# Composición Factorial de una Escala de Autoeficacia en la Solución de Problemas y Comunicación en Universitarios de Ciencias Sociales

Juan F. Aguirre<sup>(1)</sup>, Francisco Muñoz<sup>(1)</sup>, Belén de Rueda<sup>(2)</sup> y José R. Blanco<sup>(1)</sup>

(1) Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Educación Física y Ciencias del Deporte, DES Salud CA 101, Calle Escorza 900, CP 31000 Chihuahua, Chih.-México.

(e-mail: jaguirre@uach.mx, fmunoz@uach.mx y p201180@uach.mx)

(2) Universidad Granada, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Carretera de Alfacar, s/n, CP: 18071 Granada-España. (e-mail: belenvr@telefonica.net)

*Recibido Feb. 29, 2012; Aceptado May. 03, 2012; Versión final recibida Mar. 07, 2012*

---

## Resumen

El presente estudio analiza las propiedades psicométricas de una escala de autoeficacia en la solución de problemas y comunicación en universitarios de ciencias sociales. La muestra total fue de 589 sujetos; 376 mujeres y 213 hombres estudiantes de Ciencias Sociales, con una edad media de 18.4 años. La estructura factorial del cuestionario se analizó a través de análisis factoriales exploratorio y confirmatorio. Los análisis, mostraron que una estructura bifactorial es viable y adecuada; con indicadores de ajuste, de fiabilidad y de validez apropiados. Además, los resultados de los análisis factoriales llevados a cabo con las submuestras 1 y 2, indican la existencia de fuertes evidencias de estabilidad de la estructura factorial, hasta que no se demuestre lo contrario.

*Palabras clave: psicometría, validez de las pruebas, creencias del estudiante, actitudes del estudiante, pruebas psicológicas*

## Factor Structure of a Self-Efficacy Scale in Problem Solving and Communication on University Student's of Social Sciences

### Abstract

The present study analyses the psychometric properties of the self-efficacy scale in problem solving and communication on university students of social sciences. The total sample comprised 589 participants; 376 women and 213 men students of social sciences, with a mean age of 18.4 years. The factor structure of the questionnaire was analyzed through two separate exploratory and confirmatory factor analysis. Psychometric analysis showed that a two-factorial structure was viable and adequate; with appropriate indicators of adjustment, reliability and validity. In addition, factor analysis conducted with subsamples 1 and 2 indicated the presence of strong evidence of factor structure stability, until proven otherwise.

*Keywords: psychometry, validity of tests, student's beliefs, student's attitudes, psychological tests*

## INTRODUCCIÓN

Un ideal común a todas las personas es el de conseguir determinadas metas, la propia motivación impulsa al ser humano a emprender conductas específicas en función de los logros que éste pretende alcanzar. Más no basta conocer con claridad aquello que deseamos lograr, ni tampoco el mejor medio para poder conseguirlo. No basta con ser capaz de; es preciso juzgarse capaz de utilizar las capacidades y habilidades personales ante circunstancias muy diversas (Blanco et al., 2011). La percepción de las personas acerca de su propia eficacia se alza como un requisito fundamental para desarrollar con éxito las acciones conducentes al logro de los objetivos personales (Bandura, 1997; Ornelas et al., en prensa). Dicha autopercepción, denominada autoeficacia, ejerce una profunda influencia en la elección de tareas y actividades, en el esfuerzo y perseverancia de las personas cuando se enfrentan a determinados retos e incluso en las reacciones emocionales que experimentan ante situaciones difíciles (Vera et al., 2011). En definitiva, las creencias de autoeficacia representan un mecanismo cognitivo que media entre el conocimiento y la acción y que determina, junto con otras variables, el éxito de las propias acciones (Carbonero y Merino, 2008; Ornelas et al., 2011).

Para la mayoría de las aplicaciones, Bandura (1997, 2006) plantea que la autoeficacia percibida debe ser conceptualizada de manera específica. La autoeficacia percibida hace pues referencia a las creencias de las personas acerca de sus propias capacidades para el logro de determinados resultados. Por consiguiente, el sistema de creencias de eficacia no es un rasgo global sino un grupo de autocreencias ligadas a ámbitos de funcionamiento diferenciado (Bandura, 2006; Blanco, 2010).

Bandura (2006) considera por tanto a las expectativas de autoeficacia, no como variables globales y estables, sino como cogniciones específicas y cambiantes, que se forman y se reelaboran constantemente a partir del procesamiento y la integración de la información procedente de diferentes orígenes. Es decir, la autoeficacia se refiere a la confianza que tiene una persona de que posee la capacidad para hacer las actividades que trata de hacer; de ahí que los juicios que la persona hace acerca de su autoeficacia son específicos de las tareas y las situaciones en que se involucra, y las personas las utilizan para referirse a algún tipo de meta o tarea a lograr. En este sentido, la autoeficacia para la escuela es un concepto muy específico que se refiere a la evaluación que el estudiante hace con respecto a sus capacidades para realizar las actividades propias de la escuela (Bandura, 1982; Pérez et al., 2011).

Las creencias que tienen las personas sobre sí mismas representan un factor básico para el logro de sus actividades o la toma de decisiones que enfrentarán a lo largo de su vida. Cuanto mayor sea la eficacia percibida, mayor el grado de esfuerzo que se invierta y mayor también la persistencia en el logro de la meta propuesta; situación de suma importancia para que una persona que se encuentra en un proceso de aprendizaje tenga éxito (Bandura, 1997; Ornelas, et al., en prensa).

La propia motivación impulsa al ser humano a emprender conductas específicas en función de los logros que éste pretende alcanzar. Más no basta conocer con claridad aquello que deseamos lograr, ni tampoco el mejor medio para poder conseguirlo. Tampoco, basta con ser capaz de; es preciso juzgarse capaz de utilizar las capacidades y las habilidades personales ante circunstancias muy diversas. La percepción de las personas acerca de su propia eficacia se alza como un requisito fundamental para desarrollar con éxito las acciones conducentes al logro de los objetivos personales. Dicha autopercepción, denominada autoeficacia, ejerce una profunda influencia en la elección de tareas y actividades, en el esfuerzo y en la perseverancia de las personas cuando se enfrentan a determinados retos e incluso en las reacciones emocionales que experimentan ante situaciones difíciles (León-Rubio, Cantero y León-Pérez, 2011; Pérez et al., 2011; Wolters, 2004). En definitiva, las creencias de autoeficacia representan un mecanismo cognitivo que media entre el conocimiento y la acción y que determina, junto con otras variables, el éxito de las propias acciones (Castañeda et al. 2010; Pérez et al., 2011; Sansinenea et al., 2008; Zimmerman y Kitsantas, 2005).

En este trabajo se analiza la consistencia interna y la estructura factorial de un instrumento de autoreporte que permite identificar conductas académicas para la solución de problemas y la comunicación científica, cuyo nivel de autoeficacia percibido por los alumnos representen un área de oportunidad o mejora; en relación con el resto de los alumnos, aportando evidencias y datos que propicien la intervención educativa dentro de una perspectiva de atención a la diversidad en el aula.

En el presente estudio interesa pues, no solo la estructura factorial del instrumento, sino también la equivalencia psicométrica del mismo en distintos grupos; ya que en el contexto de la comparación intergrupar, es indispensable plantearse la necesidad de llevar a cabo la adaptación de un instrumento de medida psicológica que cumpla con todos los criterios de equivalencia, pero sobre todo plantearse si la misma estructura factorial es aplicable a distintos grupos de sujetos o, de modo más genérico, a distintas poblaciones (Abalo et al., 2006).

## **METODOLOGÍA**

### *Sujetos*

La muestra de 589 sujetos, 376 (63.8%) mujeres y 213 (36.2%) hombres se obtuvo mediante un muestreo por conveniencia, tratando de abarcar la representatividad de las licenciaturas de ciencias sociales que se ofrecen en la Universidad Autónoma de Chihuahua; luego, la muestra, fue aleatoriamente dividida en dos submuestras (50% y 50%) utilizando el Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) en su versión 17.0; con el fin de realizar estudios paralelos que permitieran corroborar y verificar los resultados obtenidos (validación cruzada).

La primera mitad (submuestra 1) quedo constituida por 281 sujetos; 179 (63.7%) mujeres y 102 (36.7%) hombres. Las edades fluctúan entre los 17 y 20 años, con una media de 18.44 y una desviación estándar de 0.99 años. La segunda mitad (submuestra 2) quedo compuesta por 308 sujetos; 197 (64.0%) mujeres y 111 (36.0%) hombres. Las edades fluctúan entre los 17 y 22 años, con una media de 18.41 y una desviación estándar de 0.93 años.

### *Instrumento*

Previo a la elaboración del instrumento, cada uno de los principales dominios incluidos en las competencias básicas sobre solución de problemas y comunicación de los currículos de las licenciaturas de la Universidad Autónoma de Chihuahua se redactaron en forma tal que los sujetos pudieran valorar la propia capacidad e interés en los mismos en una escala tipo Likert. Cada uno de los ítems, obtenidos tuvieron que ser corregidos de tal manera que los sujetos pudieran contestarlos en tres escenarios distintos: capacidad percibida, interés en ser capaz y de cambio en ser capaz de.

La escala de autoeficacia percibida en la solución de problemas y comunicación diseñada es una encuesta tipo Likert, asistida por computadora de 11 ítems donde el encuestado responde, en una escala de 0 a 10, que tan capaz se siente, que tanto interés tiene y si se esfuerza en cambiar que tan capaz sería en cada uno de los dominios de las competencias básicas antes mencionadas (Blanco, Martínez, Zueck y Gastélum, 2011). Se eligió este tipo de encuesta por ser fácil de construir y de aplicar; además, de proporcionar una buena base para una primera ordenación de los individuos en la característica que se mide; en nuestro caso autoeficacia (Nunnally y Bernstein, 1995; Raviolo et al., 2010).

### *Procedimiento*

Se invitó a participar en el estudio a los alumnos de primer ingreso de las licenciaturas de ciencias sociales que se ofrecen en la Universidad Autónoma de Chihuahua; los que aceptaron participar firmaron la carta de aceptación correspondiente. Luego se aplicó el instrumento antes descrito por medio de una computadora personal y utilizando el módulo administrador del instrumento del editor de escalas versión 2.0 (Blanco et al., 2007), en una sesión de aproximadamente 20

minutos; en los laboratorios o centros de cómputo de las unidades académicas participantes. Al inicio de cada sesión se hizo una pequeña introducción sobre la importancia de la investigación y de cómo acceder al instrumento. Las instrucciones de cómo responder se encontraban en las primeras pantallas; antes del primer reactivo del instrumento. Al término de la sesión se les agradeció su participación.

Una vez aplicado el instrumento se procedió a recopilar los resultados por medio del módulo generador de resultados del editor de escalas versión 2.0 (Blanco et al., 2007).

### *Análisis de datos*

El análisis psicométrico se realizó en dos etapas: 1) análisis factorial exploratorio y 2) análisis factorial confirmatorio y de invarianza factorial; con el fin de obtener una prueba que presente las mejores propiedades para la conformación de los puntajes de autoeficacia percibida en la solución de problemas y comunicación en universitarios de ciencias sociales.

Para determinar el número mínimo de factores comunes capaces de reproducir, de un modo satisfactorio, las correlaciones observadas entre los ítems del instrumento, se realizaron sendos análisis factoriales exploratorios con las submuestras 1 y 2, a partir del método de factores principales, tomando como base el criterio de Kaiser-Guttman (Costello y Osborne, 2005), además de que para garantizar una adecuada representación de las variables (ítems), solo se conservaron aquéllos cuya comunalidad, o proporción de su varianza explicada por la solución factorial, fuera superior a .45; después de una rotación varimax (Costello y Osborne, 2005). Luego mediante el coeficiente  $\alpha$  de cronbach se estimó la consistencia interna para cada factor retenido como una medida de su fiabilidad (Nunnally y Bernstein, 1995; Elosua y Zumbo, 2008).

Para conducir el análisis factorial confirmatorio en la submuestra 2, se utilizó el software AMOS 16 (Arbuckle, 2007), las varianzas de los términos de error fueron especificados como parámetros libres, en cada variable latente (factor) se fijó uno de los coeficientes estructurales asociados a uno, para que su escala sea igual a la de una de las variables superficiales (ítems). El método de estimación empleado fue el de Máxima Verosimilitud; siguiendo la recomendación de Thompson (2004), en el sentido de que cuando se emplea análisis factorial confirmatorio se debe corroborar no sólo el ajuste de un modelo teórico sino que es recomendable comparar los índices de ajuste de varios modelos alternativos para seleccionar el mejor.

Para evaluar el ajuste del modelo se emplearon el estadístico Chi-cuadrado, el índice de bondad de ajuste (GFI), el residuo cuadrático medio (RMR), el error cuadrático medio de aproximación (RMSEA) y el índice de validación cruzada esperada (ECVI) como medidas absolutas de ajuste. El índice de bondad ajustado (AGFI), el Índice Tucker-Lewis (TLI), el Índice del ajuste normal (NFI) y el índice de bondad de ajuste comparativo (CFI) como medidas de ajuste incremental. El índice de ajuste normado de parsimonia (PNFI), el índice de calidad de ajuste de parsimonia (PGFI), la razón de Chi-cuadrado sobre los grados de libertad (CMIN/GL) y el Criterio de Información de Akaike (AIC) como medidas de ajuste de parsimonia (Gelabert et al., 2011; Leighton et al., 2007).

Para comprobar la estructura factorial de la escala autoeficacia en conductas académicas obtenida a partir de la submuestra 2 (análisis factorial confirmatorio, primera solución factorial), se realizó un segundo análisis factorial confirmatorio en la submuestra 1.

## **RESULTADOS**

### *Análisis factorial exploratorio*

Para determinar el número mínimo de factores comunes capaces de reproducir, de un modo satisfactorio, las correlaciones observadas entre los 11 ítems del instrumento empleado, se realizó, en la submuestra 1, la extracción de éstos a partir del método de componentes principales. La significación del Test de Barlett (1782.948;  $p < .0001$ ) y el KMO (.930) mostraron una adecuada correlación entre los ítems y una buena adecuación muestral respectivamente.

Detectándose, después de una rotación varimax, una estructura de dos factores; el conjunto de los factores seleccionados explicaron el 65.52% de la varianza (Tablas 1 y 2).

Con el fin validar la solución factorial obtenida con la submuestra 1, se realizó nuevamente un análisis de factores principales con los datos de la submuestra 2; encontrándose de nuevo una estructura de dos factores. El conjunto de los dos factores explicaron el 64.02% de la varianza (Tablas 1 y 2). La significación del Test de Barlett (1840.225;  $p < .0001$ ) y el KMO (.921) muestran nuevamente, una adecuada correlación entre los ítems y una buena adecuación muestral respectivamente.

Tabla 1: Autovalores y porcentaje de varianza explicada por los factores retenidos.  
Análisis factorial exploratorio submuestras 1 y 2. Soluciones rotadas.

Factor	Submuestra 1			Submuestra 2		
	Autovalor	% varianza	% acumulado	Autovalor	% varianza	% acumulado
1. Solución de problemas	4.20	38.19	38.19	4.16	37.83	37.83
2. Comunicación científica	3.01	27.33	65.52	2.88	26.19	64.02

Tabla 2: Ítems agrupados por factor. Análisis factorial exploratorio submuestras 1 y 2. Soluciones rotadas.

Ítem	Submuestra 1		Submuestra 2	
	1	2	1	2
11 Analizar los diferentes componentes de un problema y sus interrelaciones	.86		.82	
5 Emplear diferentes métodos para establecer alternativas de solución de problemas	.83		.80	
1 Aplicar las diferentes técnicas de observación para la solución de problemas	.81		.78	
6 Aplicar el enfoque sistémico en diversos contextos	.76		.74	
3 Distinguir los diferentes tipos de sistemas	.73		.76	
9 Emplear la estadística en la interpretación de resultados y construcción de conocimiento	.57		.59	
4 Manejar recursos documentales y electrónicos que apoyan a la comunicación y búsqueda de información		.83		.79
8 Manejar y aplicar paquetes computacionales para desarrollar documentos, presentaciones y bases de información		.75		.83
2 Recopilar analizar y aplicar información de diferentes fuentes		.67		.60
10 Leer e interpretar textos		.61		.56
7 Desarrollar escritos a partir de procesos de investigación		.61		.65

#### *Fiabilidad de las subescalas (consistencia interna)*

Las subescalas (factores) resultantes en los análisis factoriales exploratorios, de ambas submuestras, poseen alfas superiores a .80, evidenciando una consistencia interna muy adecuada para este tipo de subescalas, particularmente si se considera el número reducido de ítems (Tabla 3).

Tabla 3: Coeficientes de consistencia interna de los factores obtenidos en los análisis factoriales exploratorios submuestras 1 y 2.

Factor	$\alpha$ Submuestra 1	$\alpha$ Submuestra 2
1. Solución de Problemas	.902	.887
2. Comunicación Científica	.826	.836

*Análisis factorial confirmatorio*

Ahora, mediante el análisis factorial confirmatorio sobre los datos de la submuestra 2, se contrasta la solución factorial resultante del análisis factorial exploratorio realizado con los datos de la submuestra 1; con el fin de obtener modelos congenéricos y, al mismo tiempo, probar la validez de constructo de las dimensiones y variables estudiadas.

De acuerdo a los resultados de la Tabla 4 el análisis factorial confirmatorio de 11 ítems agrupados en dos factores en la submuestra 2 es aceptable (GFI .924 y RMSEA .086) y de acuerdo a las medidas de ajuste incremental y de parsimonia (Tablas 5 y 6) significativamente superior al modelo independiente y muy similar al modelo saturado.

Tabla 4: Medidas absolutas de ajuste para los modelos generados.  
Análisis factorial confirmatorio submuestras 1 y 2; \*  $p < .01$ .

Modelo	Índice de Ajuste				
	$\chi^2$	GFI	RMR	RMSEA	ECVI
Primera solución factorial (submuestra 2)					
Independiente	1867.600 *	.283	1.256	.328	6.155
Saturado	0	1	0		0.430
2 factores	140.910 *	.924	0.119	.086	0.609
Segunda solución factorial (submuestra 1)					
Independiente	1812.071 *	.271	1.348	.338	6.550
Saturado	0	1	0		0.471
2 factores	113.482 *	.930	0.130	.077	0.570

Para comprobar la estructura factorial de la escala autoeficacia percibida en la solución de problemas y comunicación obtenida a partir de la submuestra 2 (análisis factorial confirmatorio, primera solución factorial), se realizó un segundo análisis factorial confirmatorio en la submuestra 1. La estructura factorial analizada plantea un modelo de dos factores, con adscripciones de los ítems basados en análisis factorial confirmatorio de la submuestra 2 (2 factores). De acuerdo a los resultados de la Tabla 4, el segundo análisis factorial confirmatorio (submuestra 1) indica que el modelo de medición de dos factores es aceptable (GFI .930 y RMSEA .077) y de acuerdo a las medidas de ajuste incremental y de parsimonia (ver Tablas 5 y 6) significativamente superior al modelo independiente y muy similar al modelo saturado.

Tabla 5: Medidas de ajuste incremental para los modelos generados.  
Análisis factorial confirmatorio submuestras 1 y 2.

Modelo	Índice de Ajuste			
	AGFI	TLI	NFI	CFI
Primera solución factorial (submuestra 2)				
Independiente	.283	0	0	0
Saturado			1	1
2 factores	.924	.931	.925	.946
Segunda solución factorial (submuestra 1)				
Independiente	.126	0	0	0
Saturado			1	1
2 factores	.893	.949	.937	.960

Tabla 6: Medidas de ajuste de parsimonia para los modelos generados.  
Análisis factorial confirmatorio submuestras 1 y 2.

Modelo	Índice de Ajuste			
	PNFI	PGFI	CMIN/GL	AIC
Primera solución factorial (submuestra 2)				
Independiente	0	.236	33.956	1941.631
Saturado	0			444.187
2 factores	.723	.602	3.277	295.702
Segunda solución factorial (submuestra 1)				
Independiente	0	.226	32.947	1834.071
Saturado	0			132.000
2 factores	.733	.606	2.639	159.482

En la figura 1 se presenta el modelo de medición del primer análisis factorial confirmatorio (Submuestra 2) para los 11 ítems agrupados en dos factores, incluyendo los coeficientes de regresión estandarizados entre ítems y factores y las saturaciones factoriales estandarizadas (comunalidades) de cada uno de los ítems.

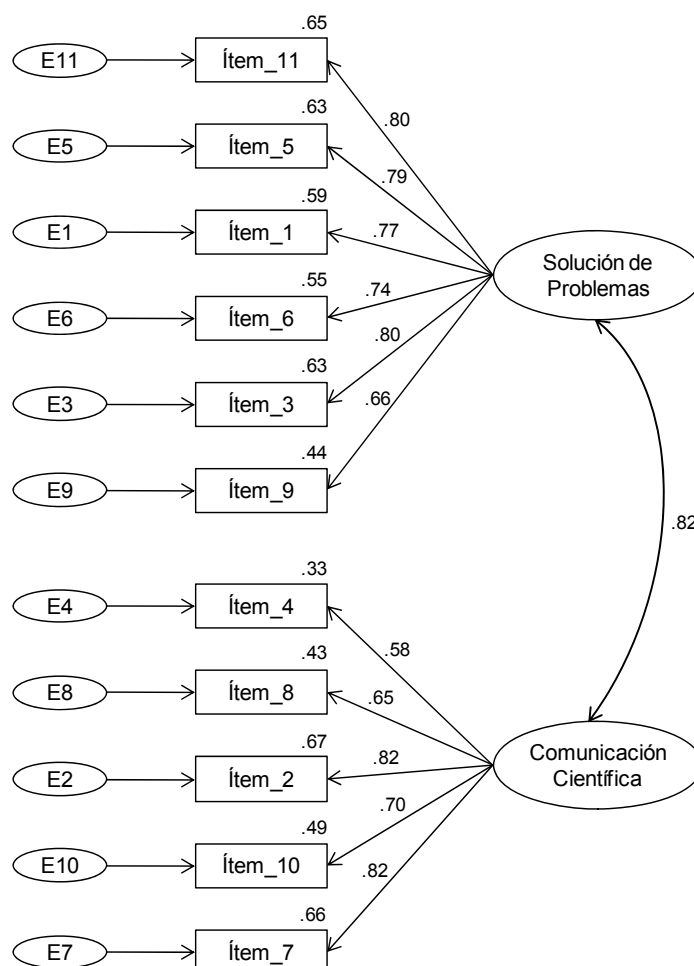


Fig. 1: Modelo de medición para la escala. Análisis factorial confirmatorio submuestra 2. Fuente: de los autores.

En el factor Solución de Problemas, todos los ítems resultan bien explicados a partir del constructo hipotetizado, con saturaciones, por encima de .40. En el factor Comunicación Científica, presenta en general, saturaciones factoriales estandarizadas elevadas (mayores a .40), salvo en el caso del

ítem 4 (Que tan capaz me siento para: manejar recursos documentales y electrónicos que apoyan a la comunicación y búsqueda de información), con una saturación moderada de .33.

Por su parte, los factores correlacionan entre sí de forma estadísticamente significativa ( $p < .01$ ). La correlación entre los factores Solución de Problemas y Comunicación Científica puede considerarse alta; lo cual muestra que a medida que aumenta la autoeficacia percibida en alguno de los factores, también aumenta en el otro.

En la figura 2 se presenta el modelo de medición del segundo análisis factorial confirmatorio (submuestra 1) para los 11 ítems agrupados en dos factores, incluyendo los coeficientes de regresión estandarizados entre ítems y factores y las saturaciones factoriales estandarizadas (comunalidades) de cada uno de los ítems.

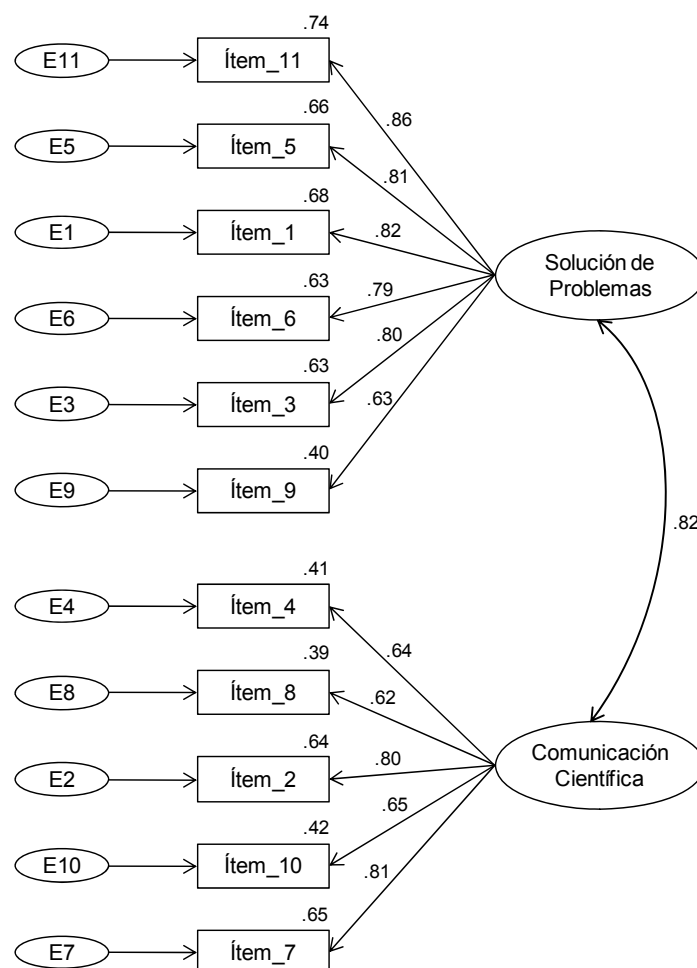


Fig. 2: Modelo de medición para la escala. Análisis factorial confirmatorio submuestra 1. Fuente: de los autores.

De nuevo y de manera similar a los resultados obtenidos en la solución factorial con la submuestra 2, en el factor Solución de Problemas, todos los ítems resultan bien explicados a partir del constructo hipotetizado, con saturaciones, iguales o por encima de .40. El factor Comunicación Científica, presenta en general, saturaciones factoriales estandarizadas elevadas (mayores a .40), salvo en el caso del ítem 8 (Que tan capaz me siento para: Manejar y aplicar paquetes computacionales para desarrollar documentos, presentaciones y bases de información), con una saturación moderada de .39.

Por su parte, los factores correlacionan entre sí de forma estadísticamente significativa ( $p < .01$ ). La correlación entre los factores Solución de Problemas y Comunicación Científica puede considerarse alta; lo cual muestra que a medida que aumenta la autoeficacia percibida en alguno de los factores, también aumenta en el otro.



Para analizar la invarianza factorial del cuestionario se siguieron las recomendaciones de Abalo et al. (2006) estimando el mismo modelo en ambas submuestras; los índices de ajuste obtenidos (Tabla 7) permiten aceptar la equivalencia de los modelos de medida básicos entre las dos submuestras. Aunque el valor de Chi-cuadrado excede al exigido para aceptar la hipótesis de invarianza, el resto de índices contradicen esta conclusión (GFI .927; CFI .953; RMSEA .058; AIC 346.386) lo que nos permite aceptar el modelo base de la invarianza (modelo sin restricciones).

Añadiendo al modelo base restricciones sobre las cargas factoriales caracterizamos la invarianza métrica. Los valores que se recogen en la tabla 7 permiten aceptar este nivel de invarianza. El índice de ajuste general (GFI= .925) y el error cuadrático medio de aproximación (RMSEA= .054) siguen aportando información convergente en esta dirección. Además, el criterio de información de Akaike (AIC= 334.439) y el índice comparativo de Bentler (CFI= .954) no sufren grandes variaciones respecto al modelo anterior. Haciendo uso del criterio para la evaluación de los modelos anidados propuesto por Cheung y Rensvold (2002), quienes sugieren que si el cálculo de la diferencia de los CFI de ambos modelos anidados disminuye en .01 o menos, se da por bueno el modelo restringido y por tanto el cumplimiento de la invarianza factorial; la diferencia entre CFIs obtenida permite aceptar el modelo de invarianza métrica. Podemos concluir hasta ahora que las cargas factoriales son equivalentes en las dos muestras.

Una vez demostrada la invarianza métrica entre las muestras, pasamos a evaluar la equivalencia entre interceptos (invarianza factorial fuerte). Los índices (Tabla 7) muestran un buen ajuste de este modelo, tanto evaluado de modo independiente como analizándolo respecto a su anidamiento con el modelo de invarianza métrica. La diferencia entre los índices comparativos de Bentler es de .001; el índice de ajuste general es .925 y el error cuadrático medio de aproximación es .053. Aceptada la invarianza fuerte, los dos modelos evaluados son equivalentes respecto a los coeficientes factoriales y a los interceptos.

Tabla 7: Índices de bondad de ajuste de cada uno de los modelos puestos a prueba en la invarianza factorial; \*  $p < .01$ .

Modelo	Índice de Ajuste						
	$\chi^2$	gl	GFI	NFI	CFI	RMSEA	AIC
Modelo sin restricciones	254.389 *	86	.927	.931	.953	.058	346.386
Invarianza métrica	260.439 *	95	.925	.929	.954	.054	334.439
Invarianza factorial fuerte	261.125 *	98	.925	.929	.954	.053	329.129

## CONCLUSIONES

De los resultados mostrados, de su análisis y de su discusión, se pueden obtener las siguientes conclusiones: 1) El Análisis factorial exploratorio del instrumento autoeficacia en la solución de problemas y comunicación llevado a cabo en cada una de las submuestras estudiadas puso de manifiesto una estructura factorial de dos componentes: Solución de Problemas y Comunicación Científica. 2) Los componentes de ambas submuestras evidenciaron una consistencia interna adecuada, particularmente si se considera el número reducido de ítems en cada uno de ellos. 3) Por otra parte, el Análisis Factorial Confirmatorio indicó que el ajuste de los datos al modelo teórico de 11 ítems agrupados en dos factores es adecuado. Al mismo tiempo que los dos factores así obtenidos presentan en general saturaciones factoriales estandarizadas adecuadas. 4) Los dos factores correlacionan entre sí de forma positiva y estadísticamente significativa lo cual muestra que a medida que aumenta la autoeficacia percibida en alguno de los factores, también aumenta en el otro. 5) los resultados del análisis de la invarianza factorial entre las submuestras; indican una alta congruencia entre pares de componentes. Lo que sugiere la existencia de fuertes evidencias de la validación cruzada de la medida y por tanto de la estabilidad de la estructura, hasta que no se demuestre lo contrario.

En síntesis, el análisis de las propiedades psicométricas, ha mostrado que una estructura bifactorial es viable y adecuada de acuerdo a los requisitos psicométricos establecidos cuando los informantes son los propios alumnos. La estructura de dos factores, atendiendo a criterios estadísticos y sustantivos, ha mostrado adecuados indicadores de ajuste, de fiabilidad y de validez. Sin embargo, y como ha sido indicado por diferentes investigadores, la validez factorial de los instrumentos de medida debe ser demostrada con muestras que presenten diferencias tanto poblacionales como culturales, de tal manera que, consideramos que más estudios son necesarios con el fin de corroborar o refutar los datos obtenidos en la presente investigación.

Por último, tomando en cuenta que la investigación empírica ha demostrado, de manera amplia, que la autoeficacia resulta ser más predictiva del rendimiento académico que otras variables cognitivas (Bandura, 1982), que logra predecir el éxito posterior (Bandura, 1997; Ornelas et al., en prensa) y que es un importante mediador cognitivo de competencia y rendimiento (Vera et al., 2011) en cuanto favorece los procesos cognoscitivos (Carbonero y Merino, 2008; Ornelas et al., 2011) concluimos que darse a la tarea de mejorar la percepción de ser capaz en quien aprende es un objetivo educacional valioso, bajo el supuesto implícito de que su potenciación servirá como vehículo para la mejora de otros resultados tales como el logro académico y la autoestima. Tomando en cuenta que la continua conciencia de fracaso reduce las expectativas de éxito y no favorece en ningún modo ni el aprendizaje ni el desarrollo personal.

## REFERENCIAS

- Abalo, J., Lévy, J., Rial, A., y Varela, J., *Invarianza factorial con muestras múltiples*. En J. Lévy (Ed.), *Modelización con Estructuras de Covarianzas en Ciencias Sociales* pp. 259-278. Netbiblo, Madrid (2006).
- Arbuckle, J., *AMOS users guide version 16.0* (2007).
- Bandura, A., *Self-efficacy mechanism in human agency*, American Psychologist, 37( 2), 122-147 (1982).
- Bandura, A., *Self-efficacy: The exercise of Control*, Freeman, New York (1997).
- Bandura, A. *Guide for constructing self-efficacy scales*. En F. Pajares y T. Urdan (Eds.), *Self-efficacy beliefs of adolescents*, pp. 307-337. CT: Information Age Publishing, Greenwich (2006).
- Blanco, A., *Creencias de autoeficacia de estudiantes universitarios: un estudio empírico sobre la especificidad del constructo*, RELIEVE, 16(1), 1-28 (2010).
- Blanco, H., Martínez, M., Zueck, M. A. y Gastélum, G., *Análisis psicométrico de la escala autoeficacia en conductas académicas en universitarios de primer ingreso*, Actualidades Investigativas en Educación, 11(3), 1-27 (2011).
- Blanco, H. y otros siete autores, *Editor para la construcción y aplicación de escalas por medio de una PC*, Tecnociencia Chihuahua, 1(1), 55-59 (2007).  
[http://tecnociencia.uach.mx/numeros/v1n1/data/Editor\\_para\\_la\\_Construccion\\_y\\_Aplicacion\\_de\\_Escalas\\_por\\_medio\\_de\\_una\\_PC.pdf](http://tecnociencia.uach.mx/numeros/v1n1/data/Editor_para_la_Construccion_y_Aplicacion_de_Escalas_por_medio_de_una_PC.pdf)
- Carbonero, M. A. y Merino, E., *Autoeficacia y madurez vocacional*, Psicothema, ISSN: 1886-144X (en línea), 16(2), 229-234, 2008. <http://www.psicothema.com/pdf/1187.pdf>. Acceso: 3 de agosto (2011).
- Castañeda, S., Pineda, M. L., Gutierrez, E., Romero, N., Peñalosa, E., *Construcción de instrumentos de estrategias de estudio, autorregulación y epistemología personal. Validación de constructo*, Revista Mexicana de Psicología, 27(1), 77-85 (2010).

- Cheung, G. W. y Rensvold, R. B., *Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance*, Structural Equation Modeling, 9, 233-255 (2002).
- Costello, A. y Osborne, J., *Best practices in exploratory factor analysis: four recommendations for getting the most from your analysis*. Practical Assessment, Research and Evaluation, ISSN: 1531-7714, 10(7), 1-9, 2005. <http://pareonline.net/pdf/v10n7.pdf>. Acceso: 9 de Mayo (2011)
- Elosua, P. y Zumbo, B., *Coeficientes de fiabilidad para escalas de respuesta categórica ordenadas*, Psicothema, ISSN: 1886-144X (en línea), 20(4), 896-901, 2008. <http://www.psicothema.com/pdf/3572.pdf>. Acceso: 3 de agosto (2011).
- Gelabert, E. y otros cinco autores, *Psychometric properties of the Spanish version of the Frost Multidimensional Perfectionism Scale in women*, Psicothema, ISSN: 1886-144X (en línea), 23(1), 133-139, 2011. <http://www.psicothema.com/pdf/3861.pdf>. Acceso: 3 de agosto (2011).
- Leighton, J., Gokiert, R. y Cui, Y., *Using Exploratory and Confirmatory Methods to Identify the Cognitive Dimensions in a Large-Scale Science Assessment*, International Journal of Testing, 7(2), 141-189 (2007).
- León-Rubio, J. M., Cantero, F. J. y León-Pérez, J. M., *Diferencias del rol desempeñado por la autoeficacia en el burnout percibido por el personal universitario en función de las condiciones de trabajo*, Anales de Psicología, 27(2), 518-526. (2011).
- Nunnally, J. y Bernstein, I., *Teoría Psicométrica*, McGraw-Hill, México (1995).
- Ornelas, M., Blanco, H., Gastélum, G. y Chávez, A., *Autoeficacia percibida en conductas académicas en mujeres universitarias*, Form. Univ., 5(2), en prensa (2012).
- Ornelas, M., Blanco, H., Rodríguez, J. M. y Flores, F. J., *Análisis Psicométrico de la Escala Autoeficacia en Conductas de Cuidado de la Salud Física en Universitarios de Primer Ingreso*, Form. Univ., 4(6), (2011).
- Pérez, E., Lescano, C., Zalazar, P., Furlám, L. y Martínez, M., *Desarrollo y análisis psicométricos de un Inventario de Autoeficacia para Inteligencias Múltiples en Niños Argentinos*. Psicoperspectivas, ISSN: 0718-6924 (en línea), 10 (1), 169-189, 2011. <http://www.psicoperspectivas.cl/index.php/psicoperspectivas/article/viewFile/141/129>. Acceso: 3 de agosto (2011).
- Raviolo, A., Ramirez, P., López, E. A. y Aguilar, A., *Concepciones sobre el Conocimiento y los Modelos Científicos: Un Estudio Preliminar*, Form. Univ., ISSN: 0718-5006 (en línea), 3(5), 29-36, 2010. <http://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v3n5/art05.pdf>. Acceso: 3 de agosto (2011).
- Sansinenea, E. y otros seis autores, *Autoconcordancia y autoeficacia en los objetivos personales: ¿Cuál es su aportación al bienestar?*, Anales de Psicología, 24(1), 121-128 (2008).
- Thompson, B., *Exploratory and Confirmatory Factor Analysis. Understanding concepts and applications*, American Psychological Association, Washington, D C: (2004).
- Vera, M., Salanova, M. y Martín-del-Río, B., *Self-efficacy among university faculty: how to develop an adjusted scale*, Anales de Psicología, 27(3), 800-807 (2011).
- Wolters, C., *Advancing achievement goal theory: using goal structures and goal orientations to predict students motivation, cognition and achievement*, Journal of Educational Psychology, 96(2), 236-250 (2004).
- Zimmerman, B. y Kitsantas, A., *Homework practice and academic achievement. The mediating role of self-efficacy and perceived responsibility beliefs*, Contemporary Educational Psychology, 30(4) 397-417 (2005).

