

Factores psicológicos asociados al desempeño académico en los cursos universitarios de estadística: diferencias por sexo y área de titulación

Psychological factors associated with statistics achievement of college students: differences by sex and academic program

Fatores psicológicos associados ao desempenho acadêmico nos cursos universitários de estatística: diferenças por sexo e por área de titulação

Boris Cendales*

Universidad de Los Andes, Bogotá (Colombia)

Elvia Vargas-Trujillo**

Universidad de Los Andes, Bogotá (Colombia)

Camila Barbosa***

Universidad de Los Andes, Bogotá (Colombia)

Resumen

Se examinaron factores auto-perceptivos (autoconcepto, autoeficacia) y actitudinales referentes a la estadística para determinar si las interacciones entre el perfil auto-perceptivo/actitudinal del estudiante, el sexo y el área de titulación se asocian con el rendimiento académico y la ansiedad estadística. En una muestra de estudiantes universitarios colombianos (178 mujeres, 154 hombres), los análisis de conglomerados revelaron dos perfiles auto-perceptivos/actitudinales significativamente distintos, según los niveles bajos (perfil-1) o altos (perfil-2) en las variables de agrupación (autoconcepto, autoeficacia y actitudes hacia la estadística). Los análisis de varianza y de covarianza mostraron que el perfil auto-perceptivo/

actitudinal de los estudiantes tiene un efecto significativo en el rendimiento y la ansiedad estadística, que varía por sexo y área de titulación. Los hallazgos contrastan con los de otros estudios que examinan los mismos constructos separadamente.

Palabras clave: sexo, auto-percepciones, actitudes, ansiedad estadística, rendimiento académico.

Abstract

This research examined whether there are significantly different groups of students according to their self-perceptions (self-efficacy, self-concept) and attitudes towards statistics and if the interactions between specific group membership (self-perceptive-attitudinal profile in

* Estudiante del Doctorado en Psicología de la Universidad de Los Andes. Investigador del grupo de investigación en Estrés y Salud.

** Psicóloga egresada del Departamento de Psicología de la Universidad de Los Andes.

*** Profesora asociada del Departamento de Psicología de la Universidad de Los Andes y directora del grupo de investigación en Salud Sexual y Reproductiva.

Para citar este artículo: Cendales, B., Vargas-Trujillo, E. & Barbosa, C. (2013). Factores psicológicos asociados al desempeño académico en los cursos universitarios de estadística: diferencias por sexo y área de titulación. *Avances en Psicología Latinoamericana*, vol. 31 (2), pp. 363-375.

Nota de los autores: La correspondencia relacionada con este artículo debe enviarse a: Boris Cendales, dirección: carrera 1 # 18.^a-10, Ed. Franco 2 piso; teléfono: (57-1) 3394949, ext. 4809; correo electrónico: be.cendales42@uniandes.edu.co. Elvia Vargas-Trujillo, dirección: carrera 1 # 18.^a-10, Ed. Franco 2 piso, teléfono: (57-1) 3394949, ext. 2597, correo electrónico: elvargas@uniandes.edu.co. Camila Barbosa, dirección: carrera 1 # 18.^a-10, Ed. Franco 2.^o piso, teléfono: (57-1) 3394949, ext. 2500, correo electrónico: ca.barbosa956@uniandes.edu.co.

statistics), sex and academic programs influences statistics achievement and statistic anxiety. In a sample of undergraduate students (178 women, 154 men), clusters analysis revealed two distinguishable self perceptive-attitudinal profiles: profile-1 reports higher levels in the grouping variables than profile-2. Analysis of variance and covariance showed that student's self perceptive-attitudinal profile has a significant effect on statistics achievement and statistical anxiety, and that this effect varies by gender and academic program. The results contrast with findings from other studies that examine the same constructs separately.

Keywords: sex, academic achievement, self-perception, attitudes, statistical anxiety.

Resumo

Foram examinados fatores de auto-percepção (auto-conceito, autoeficácia) e atitudinais referentes à aprendizagem da estatística, para determinar se as interações entre o perfil auto-perceptivo/atitudinal do estudante, assim como o sexo e a sua área de titulação se associavam com o rendimento acadêmico e os níveis de ansiedade estatística. Numa amostra de estudantes universitários colombianos (178 mulheres, 154 homens), as análises de conglomerados revelaram dois perfis auto-perceptivos/atitudinais significativamente distintos, segundo níveis baixos (perfil-1) ou altos (perfil-2) nas variáveis de agrupação (autoconceito, autoeficácia e atitudes em relação à estatística). As análises de variância e de covariância mostraram que o perfil auto-perceptivo/atitudinal dos estudantes têm um efeito significativo no rendimento e na ansiedade estatística, que varia por sexo e por área de titulação. Os resultados contrastam com os de outros estudos que examinam os mesmos constructos de maneira separada.

Palavras-chave: sexo, auto-percepções, atitudes, ansiedade estatística, rendimento acadêmico

Diversas investigaciones han estudiado la relación entre el desempeño académico en matemáticas y el auto-concepto (Watt, 2004), la autoeficacia (Pajares & Miller, 1994) y las actitudes hacia esta asignatura (Tremblay, Gardner & Heipel, 2000). De otro lado, desde hace más de veinticinco años se han examinado las diferencias entre hombres

y mujeres en los resultados de cursos afines con las matemáticas (Jacobs, 2005). No obstante, las interacciones entre el sexo (categoría asignada al nacer según apariencia genital), las características auto-perceptivas y actitudinales de los estudiantes, y su efecto en las calificaciones obtenidas en matemáticas no han sido suficientemente estudiadas (Simpkins & Davis-Kean, 2005).

Asimismo, las actitudes y autopercepciones relacionadas con las matemáticas han sido escasamente investigadas en poblaciones universitarias. La mayoría de los estudios que examinan las diferencias por sexo tanto en el rendimiento académico como en la ansiedad matemática, se centran en el alumnado de secundaria (ver revisión de Jacobs, 2005). Dichos estudios revelan que aunque no existen diferencias por sexo en el rendimiento académico, los hombres desarrollan auto-percepciones significativamente más favorables que las mujeres (Byrne, 2008) y reportan menores niveles de ansiedad (Strobl, Dittrich, Seiler, Hackensperger & Leisch, 2010).

Complementariamente, las diferencias en las auto-percepciones matemáticas explican las diferencias por sexo en la elección de carrera o área de titulación (Halpern, 2004; Jacobs, 2005). En comparación con las mujeres, los hombres expresan una mayor preferencia por las áreas relacionadas con las ciencias y la tecnología (C&T) (Bleeker & Jacobs, 2004; Larose, Ratelle, Guay, Sénécal, Harvey & Drouin, 2008; Simpkins & Davis-Kean, 2005). Además, en las estadísticas sobre investigación científica y desarrollo tecnológico, las mujeres se encuentran sub-representadas en campos profesionales que demandan el uso de conocimientos y habilidades en matemáticas (ver por ejemplo Eustat, 2009).

Otros autores coinciden en que los estudiantes, independientemente del sexo y el nivel educativo, perciben que los cursos de matemáticas son más demandantes y generan más ansiedad que otras asignaturas (Ma & Johnson, 2008; Onwuegbuzie & Wilson, 2003). En el ámbito universitario, las asignaturas estadísticas se perciben como más exigentes, por la manipulación de símbolos matemáticos (Cruise, Cash & Bolton, 1985) y el uso de habilidades de razonamiento lógico (Zerbolio, 1989).

En este estudio, la inclusión de cursos de estadística tanto en los programas de C&T (física, química, biología, ingeniería) como en los de ciencias sociales y humanas (CSH) (economía, psicología, sociología, filosofía) permite examinar, simultáneamente, variables como el área de titulación, el desempeño académico en dichas asignaturas, y el efecto de interacción entre el sexo, las auto-percepciones y las actitudes hacia la estadística.

De acuerdo con Jacobs (2005), las expectativas individuales, el auto-concepto matemático, la valoración de las tareas estadísticas y las relaciones sociales, explican las diferencias por sexo que se observan en el uso de habilidades estadísticas. En particular, las evidencias presentadas a lo largo de 25 años señalan que las mujeres muestran una menor motivación hacia la elección de cursos y carreras en C&T, a pesar de obtener calificaciones más altas que las de los hombres en dichas áreas. Además, se ha encontrado una asociación significativa entre el auto-concepto en matemáticas y el interés en cursar asignaturas relacionadas con C&T (Linver & Davis-Kean, 2005; Simpkins & Davis-Kean, 2005; Watt, 2004).

El auto-concepto es la percepción general, descriptiva y evaluativa que el individuo tiene de sí mismo en función de su experiencia (Harter, 1999; Marsh & Shavelson, 1985; Shapka & Keating, 2005). Según Watt (2004), los hombres se perciben más hábiles e interesados en las matemáticas que las mujeres, independientemente de los resultados obtenidos en las evaluaciones académicas. Simpkins y Davis-Kean (2005) encontraron que los hombres y las mujeres que creen tener habilidades para desempeñarse en las áreas de C&T obtienen mejores resultados en matemáticas y que el auto-concepto de las mujeres en estas áreas es significativamente más bajo, a pesar de obtener mejores puntuaciones en las pruebas.

Una auto-percepción con mayor nivel de especificidad que el auto-concepto es la auto-eficacia, es decir la percepción del individuo sobre su capacidad para tener éxito en las tareas nuevas que emprende, a partir de los resultados obtenidos en el pasado (Bandura, 1997). Teóricamente, la auto-eficacia determina si un comportamiento será iniciado, qué tanto esfuerzo se invertirá en él, y si se

mantendrá ante obstáculos y fracasos (Schwarzer & Schmitz, 2004). Consistentemente, se ha encontrado que las diferencias en las creencias de auto-eficacia predicen el desempeño en matemáticas (Fast et al., 2010; Zarch & Kadivar, 2006).

En estudios experimentales con grupos emparejados por habilidad en la solución de tareas cognitivas, al incrementar la auto-eficacia se observan mayores aspiraciones, más persistencia, mejor manejo del tiempo, mayor flexibilidad estratégica y menor probabilidad de descartar buenas soluciones prematuramente (Bouffard-Bouchard, 1990). Los pocos estudios sobre diferencias por sexo en auto-eficacia matemática y estadística indican que en secundaria los hombres comienzan a reportar niveles más altos de competencia percibida en estos dominios y mayor preferencia por cursos y áreas de titulación relacionadas con C&T (Fennema & Sherman, 1978; Pajares & Miller, 1994; Pintrich & De Groot, 1990).

Las actitudes, por su parte, se definen como una tendencia psicológica a evaluar un objeto o entidad particular con algún grado de favorabilidad (Eagly & Chaiken, 1993). Con respecto a las áreas de estadística y matemáticas, diversos autores coinciden en que las actitudes favorables se asocian con un mejor desempeño académico en estudiantes universitarios (Bendig & Hughes, 1954; Benson 1989; Roberts & Bilderback, 1980; Schau, Stevens, Dauphinee & Del Vecchio, 1995; Sutarso 1992; Tremblay et al., 2000). Si bien pocos estudios han encontrado diferencias por sexo en las actitudes matemáticas y estadísticas, un estudio meta-analítico identificó que cuando existen diferencias, las actitudes de los hombres suelen ser más favorables que las de las mujeres (Hyde, Fennema, Ryan, Frost & Hopp, 1990). Por otro lado, Onwuegbuzie y Wilson (2003) encontraron que entre el 66% y el 80% de los estudiantes universitarios experimentan altos niveles de ansiedad asociados a situaciones que exigen habilidades matemáticas. Entre dichas situaciones, las tareas asociadas con la estadística se relacionan particularmente con estados de ansiedad (Birenbaum & Eylath, 1994; Onwuegbuzie, 1997), debido a las demandas analíticas de los procedimientos estadísticos (Zerbolio, 1989). La ansiedad estadística se define como un miedo desmesurado

(Carmona, 2004) que se caracteriza por la sensación de bloqueo que experimentan los individuos al enfrentarse con tareas que implican la resolución de problemas estadísticos (Onwuegbuzie, 1997; Onwuegbuzie & Seaman, 1995; Onwuegbuzie & Wilson, 2003; Ros, Ryan & Onwuegbuzie, 1997). En términos cognitivos, la ansiedad estadística obstaculiza los procesos de aprendizaje, bloquea las capacidades de procesamiento de información y de resolución de problemas (Wine, 1980). En cuanto a las diferencias por sexo, hay evidencias que las mujeres presentan niveles de ansiedad estadística significativamente más altos que los hombres (Baloglu, 2003; Fullerton & Umphrey, 2002).

Frente a estos antecedentes surgen los cuatro interrogantes que este estudio buscó responder: a) ¿existen grupos de estudiantes con perfiles auto-perceptivos- actitudinales distintos? b) ¿Difiere el número de estudiantes en esos grupos por sexo y área de titulación (C&T, CSH)? c) ¿Tiene el perfil auto-perceptivo-actitudinal de los estudiantes un efecto significativo en el rendimiento y la ansiedad estadística? Y d) ¿Varía dicho efecto por sexo y área de titulación?

Método

Participantes

Se conformó una muestra de 332 estudiantes (178 mujeres, 154 hombres) con edades entre los 18 y 24 años ($M = 19.8$), provenientes de tres universidades privadas de Bogotá (Colombia). En el año 2011, los participantes se encontraban inscritos en programas de CSH y C&T, y estaban cursando o habían cursado previamente cursos relacionados con la estadística. Todos los encuestados aceptaron participar voluntariamente en el estudio, después de firmar un consentimiento informado. En la tabla 1 se presentan las características demográficas de la muestra.

Instrumentos y medidas

De acuerdo con la literatura revisada, las auto-percepciones generales (auto-concepto) y específicas (autoeficacia) referentes a la estadística se midieron

Tabla 1
Distribución de la muestra según el sexo y el área de titulación de los participantes

Área de titulación	Sexo		Total
	Mujeres	Hombres	
C&T	83	89	172
CSH	95	65	160
Total	178	154	332

Fuente: elaboración de los autores.

por separado. Debido al carácter global del *auto-concepto* (Harter, 1999), dicha variable se midió con un único ítem (¿mi rendimiento en cursos relacionados a la estadística es...?), que se calificó en una escala de 6 puntos con las siguientes opciones de respuesta: 1 = excelente, 2 = sobresaliente, 3 = bueno(a), 4 = aceptable, 5 = deficiente y 6 = pésimo/a (para consultar algunos ejemplos sobre el uso y la validez de las escalas de único ítem para la medición de auto-percepciones, ver Newman, 1984; Robins, Hendin y Trzesniewski, 2001; o Hoepfner, Kelly, Urbanoski y Slaymaker, 2011).

Por otro lado, para medir la *autoeficacia estadística*, se utilizó la escala *current statistics self-efficacy* (Finney & Schraw, 2003), que mide la confianza del individuo para realizar tareas específicas relacionadas con la estadística (e. g. identificar la escala de medición de una variable), usando 14 ítems ($\alpha = .96$) que se califican según una escala Likert de 6 puntos donde 1 significa “no siento ninguna confianza” y 6 “me siento totalmente confiado”.

Las *actitudes hacia la estadística* se evaluaron con los 29 ítems ($\alpha = .81$) del *Attitudes Toward Statistics* (ATS) de Wise (1985), que miden las actitudes de los estudiantes hacia la asignatura en la que están matriculados y sus actitudes hacia el uso de la estadística en su campo de estudios. El ATS utiliza una escala Likert de 5 puntos donde 1 significa “totalmente en desacuerdo” y 5 “totalmente de acuerdo”.

La *ansiedad estadística* se midió con 10 ítems ($\alpha = .87$) adaptados de las escalas *Mathematics Anxiety Rating Scale* (MARS) (Richardson & Suinn, 1972) y *Statistical Anxiety Scale* (SAS) (Vigil-Colet, Lo-

renzo & Condon, 2008), que fueron seleccionados y modificados para medir el nivel de ansiedad de los estudiantes frente a situaciones específicas de los cursos de estadística como “presentar un examen”, “usar programas de computador para hacer análisis estadísticos”, o “leer un informe de investigación que incluye datos estadísticos”. Los participantes reportaron sus niveles de ansiedad frente a situaciones como las descritas usando una escala Likert de 5 puntos, donde 1 significó “no siento ansiedad en lo absoluto” y 5 “siento muchísima ansiedad”.

Por último, la *calificación en los cursos de estadística* corresponde al valor numérico de la nota definitiva en el último curso de estadística tomado (en un rango 1,5 a 5,0). Finalmente, los estudiantes fueron clasificados en las áreas de titulación de C&T y CSH, según el programa de estudios de educación superior en el que se encontraban matriculados.

Procedimiento y análisis estadístico

La muestra se contactó en un periodo aproximado de 5 meses, una vez se obtuvo la autorización de las directivas en las universidades que manifestaron interés en la investigación. Los cuadernillos fueron cumplimentados durante las clases de estadística por los estudiantes que firmaron el consentimiento informado.

Para establecer el perfil autoperceptivo-actitudinal de los estudiantes, se realizaron análisis de conglomerados utilizando las puntuaciones de auto-concepto, auto-eficacia y actitudes hacia la estadística como variables de agrupación. Las diferencias en la distribución de los hombres y las mujeres en los perfiles encontrados (*perfil autoperceptivo-actitudinal bajo* y *perfil autoperceptivo-actitudinal alto*) se establecieron utilizando pruebas de chi-cuadrado. Por último, los efectos principales y de interacción del sexo y el área de titulación en el rendimiento académico y la ansiedad en los cursos de estadística se calcularon utilizando análisis de varianza (ANOVA) y de covarianza (ANCOVA), respectivamente. Los análisis estadísticos descriptivos y multivariados se realizaron usando el paquete SPSS 19.0 para Windows.

Resultados

Perfil auto-perceptivo/actitudinal

Se realizaron análisis de conglomerados (bietápicos y método K-medias) utilizando las puntuaciones de auto-concepto, auto-eficacia y actitudes hacia la estadística de los estudiantes para establecer los grupos de pertenencia. Se encontraron dos grupos significativamente distintos. Las soluciones en las que los estudiantes se dividieron en un mayor número de conglomerados no arrojaron diferencias significativas para todas las variables de agrupación, ni conformaron grupos teóricamente definibles. La figura 1 presenta los promedios para las variables de agrupación según los perfiles identificados. Los promedios de las variables de agrupación fueron significativamente más bajos en el perfil-1 (autoperceptivo-actitudinal bajo), en comparación con el perfil-2 (autoperceptivo-actitudinal alto). Las diferencias más importantes entre los dos perfiles se dieron en el auto-concepto y la auto-eficacia estadística. Si bien la actitud estadística del perfil-2 fue significativamente más favorable que la del perfil-1, las puntuaciones en ambos perfiles corresponden a un nivel intermedio.

Diferencias por sexo y área de titulación

Para examinar las distribuciones por sexo y por área de titulación en cada uno de los perfiles se realizaron pruebas de chi-cuadrado. La figura 2 muestra la representación de mujeres y hombres en cada conglomerado. Se encontró que los hombres tienen una mayor representación en el perfil-2 (hombres = 97 vs. mujeres = 106), mientras que en el perfil-1 hay una mayor representación de las mujeres (mujeres = 81 vs. hombres = 48), $\chi^2(3, N = 332) = 7,143; p < .001$.

Por otro lado, la figura 3 presenta la distribución de los estudiantes en cada conglomerado según el área de titulación. Se encontró que los estudiantes de C&T presentan una mayor representación en el perfil-2 (C&T = 112 vs. CSH = 68), mientras que los estudiantes de CSH encuentran una mayor representación en el perfil-1 (C&T = 34 vs. CSH = 67), $\chi^2(3, N = 281) = 21,140; p < .001$.

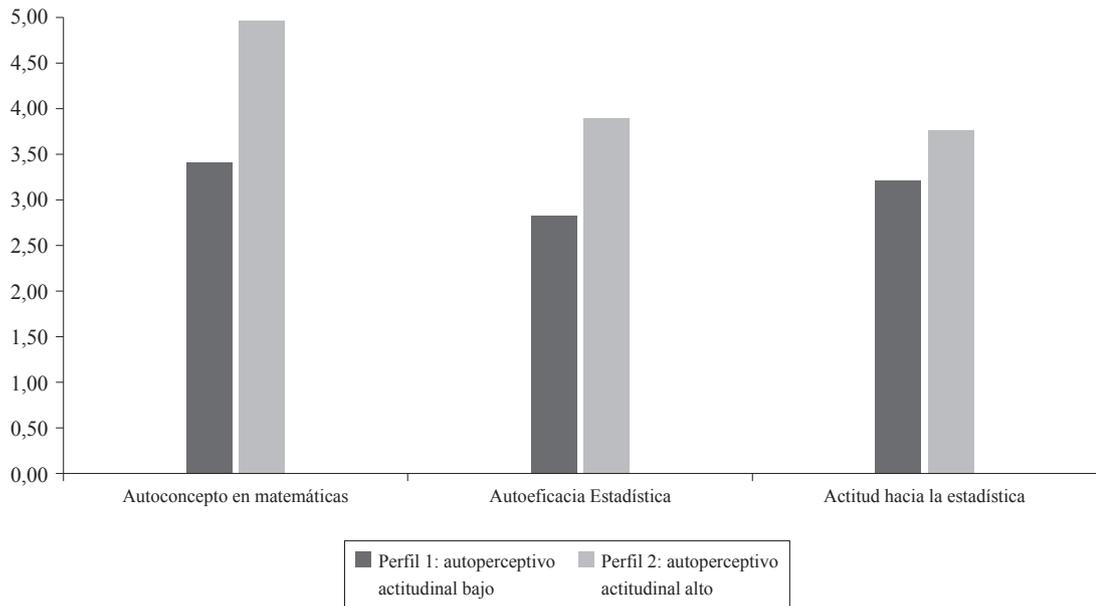


Figura 1. Perfiles autoperceptivos-actitudinales identificados según el autoconcepto, la autoeficacia y las actitudes hacia la estadística de los participantes.

Fuente: elaboración de los autores.

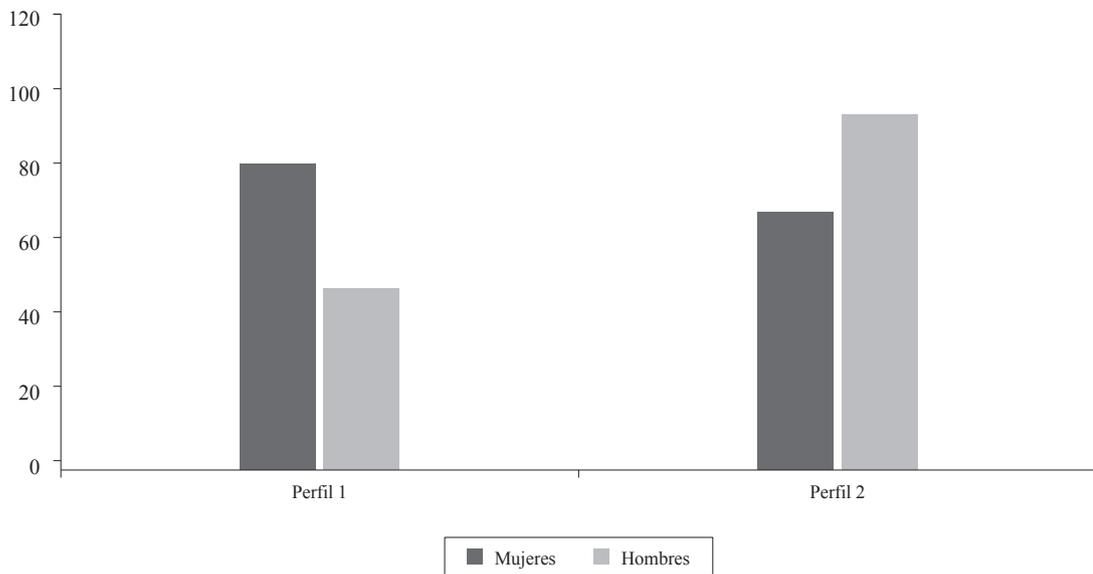


Figura 2. Distribución por sexo en los perfiles 1 (autoperceptivo-actitudinal bajo) y 2 (autoperceptivo-actitudinal alto).

Fuente: elaboración de los autores.

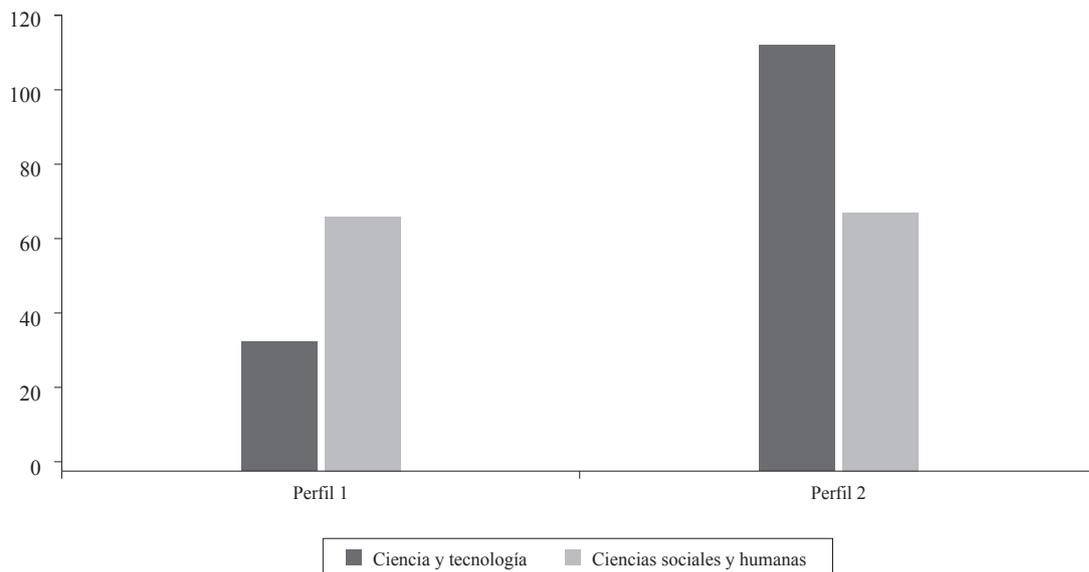


Figura 3. Distribución por área de titulación en los perfiles 1 (autoperceptivo-actitudinal bajo) y 2 (autoperceptivo-actitudinal alto).

Fuente: elaboración de los autores.

Efectos del perfil autoperceptivo-actitudinal en el rendimiento y la ansiedad estadística según sexo y área de titulación

Se realizó un análisis de varianza $2 \times 2 \times 2$, usando como factores el perfil autoperceptivo-actitudinal, el sexo y el área de titulación de los estudiantes. Se encontró que el perfil autoperceptivo-actitudinal de los estudiantes tiene un efecto significativo en el rendimiento en estadística, $F(4,234) = 12.929$; $p < .001$. Si bien los efectos principales del sexo y el área de titulación no fueron significativos, sí se encontraron efectos de interacción significativos entre el perfil autoperceptivo-actitudinal y el sexo, $F(4,234) = 12.929$; $p < .001$, y entre el perfil autoperceptivo-actitudinal y el área de titulación, $F(4,234) = 4.898$; $p = .02$. La interacción entre los tres factores del modelo (perfil \times sexo \times área de titulación) no fue significativa.

La figura 4 muestra que aunque en el perfil-1 los hombres obtienen mejores calificaciones que las mujeres, en el perfil-2 las calificaciones obtenidas por las mujeres son mayores que las de los hombres. Mientras tanto, la figura 5 muestra que aunque en el perfil-1 las calificaciones obtenidas

por los estudiantes de CSH son mayores que las de los estudiantes de C&T, en el perfil-2 las calificaciones obtenidas por estos últimos son mayores a las obtenidas por los estudiantes de CSH.

Para examinar si los efectos del perfil autoperceptivo-actitudinal en la ansiedad estadística varían según el sexo y área de titulación, se realizó un análisis de covarianza de tres vías, incluyendo la calificación obtenida en el último curso de estadística como covariable, para controlar el posible efecto de una experiencia previa negativa en la variable de interés. Se encontró que después de controlar el efecto de la calificación obtenida en el último curso de estadística, el sexo tuvo un efecto significativo en los niveles de ansiedad estadística, $F(5,249) = 11.268$; $p < .001$.

Aunque el perfil autoperceptivo-actitudinal y el área de titulación no tuvieron efectos significativos, se encontró una interacción significativa entre los tres factores del modelo (perfil \times sexo \times área de titulación), $F(5,249) = 4.805$; $p = .02$. Este triple efecto de interacción se aprecia en las figuras 6 y 7. En la figura 6 se observa que en el perfil-2 los niveles de ansiedad de las mujeres son altos, independientemente del área de titulación.

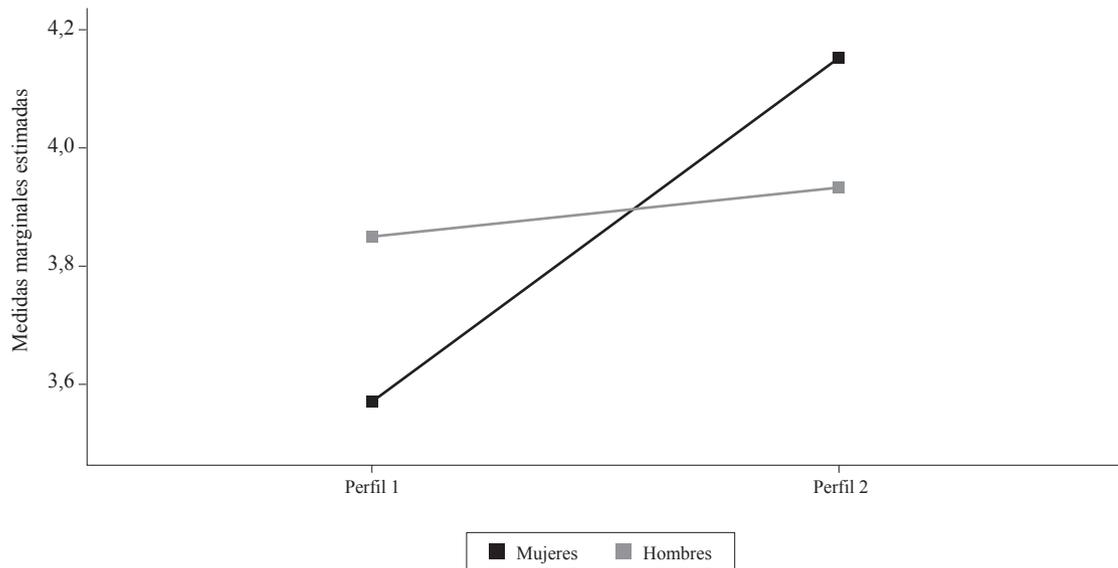


Figura 4. Calificaciones en estadística por sexo y perfil autoperceptivo-actitudinal (perfil 1= bajo, perfil 2 = alto).

Fuente: elaboración de los autores.

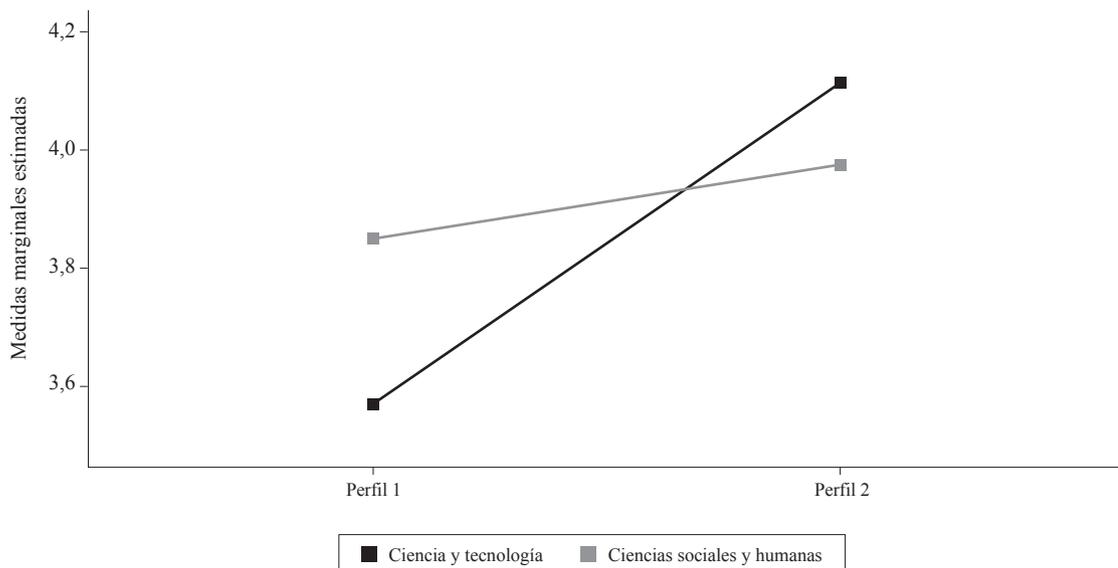


Figura 5. Calificaciones en estadística por área de titulación y perfil autoperceptivo-actitudinal (perfil 1= bajo, perfil 2 = alto).

Fuente: elaboración de los autores.

Sin embargo, en la figura 7 se observa que en el perfil-1 los hombres y mujeres de las áreas de C&T no presentan diferencias en sus niveles de ansiedad, mientras que en CSH la ansiedad de las mujeres es significativamente mayor que la de los hombres.

Discusión

El interés por examinar los factores psicológicos que inciden en el desempeño de los estudiantes en cursos relacionados con matemáticas tiene una lar-

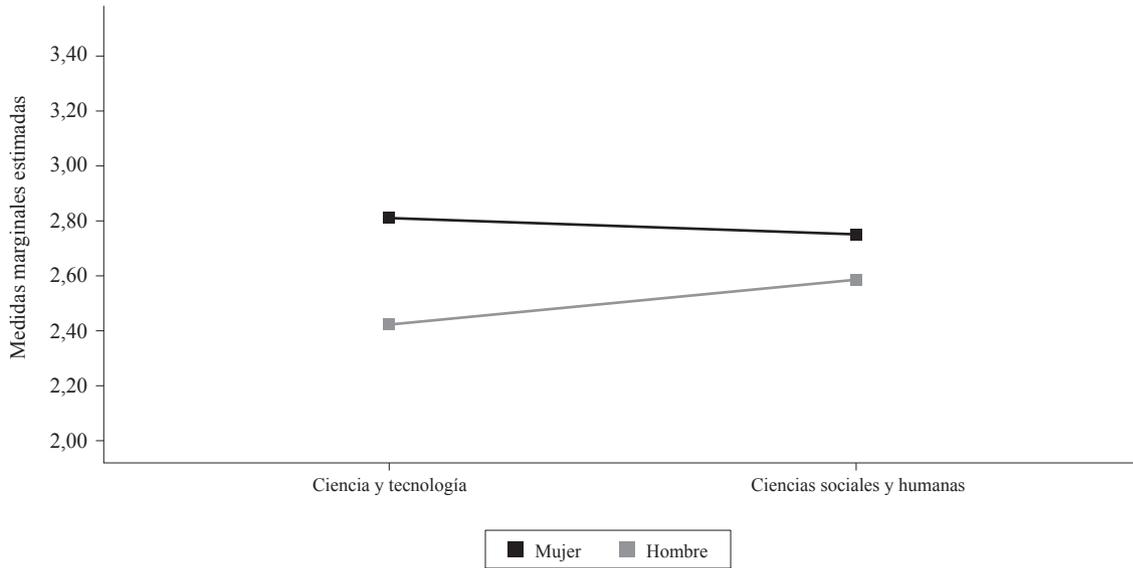


Figura 6. Niveles de ansiedad estadística por sexo y área de titulación para el perfil 2 (autoperceptivo-actitudinal alto).

Fuente: elaboración de los autores.

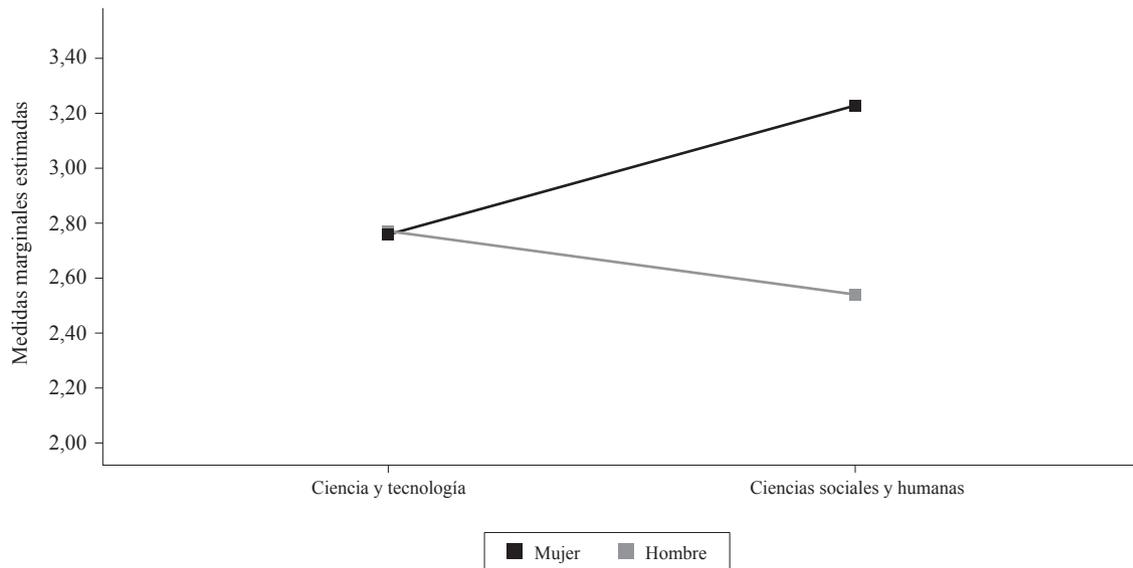


Figura 7. Niveles de ansiedad estadística por sexo y área de titulación para el perfil 1 (autoperceptivo-actitudinal bajo).

Fuente: elaboración de los autores.

ga trayectoria (Blanco Blanco, 2008; Jacobs, 2005). Este estudio busca aportar al conocimiento en esta área, analizando conjuntamente los factores que se citan con mayor frecuencia, considerando también las diferencias por sexo y titulación académica. Se

encontraron dos perfiles autoperceptivos-actitudinales frente a la estadística significativamente distintos: El perfil-2 (auto-perceptivo/actitudinal alto), presentó niveles de auto-concepto, auto-eficacia y actitudes estadísticas superiores a los del perfil-1

(autoperceptivo-actitudinal bajo). Consistentemente con la literatura (Chen & Howard, 2010; Simpkins & Davis-Kean, 2005), la distribución por sexo en cada uno de los perfiles mostró una sub-representación de estudiantes mujeres en los grupos con auto-concepto, auto-eficacia y actitudes favorables hacia la estadística. Los datos también apoyan los hallazgos de autores como Simpkins y Davis-Kean (2005), en tanto existe una asociación positiva entre las variables que conforman el perfil autoperceptivo-actitudinal de los estudiantes.

Otros estudios que han evaluado por separado la relación de las variables auto-perceptivas y actitudinales con el desempeño en las pruebas de habilidades matemáticas, han encontrado que las mujeres, en comparación con los hombres, sistemáticamente tienden a tener auto-percepciones más negativas y expectativas más bajas en cuanto a su capacidad, a pesar de que sus resultados en dichas evaluaciones suelen ser iguales o mejores (Jacobs, 2005). Igualmente, la evidencia señala que las mujeres experimentan mayores niveles de ansiedad hacia la estadística que los hombres (Baloglu, 2003; Birenbaum & Eylath, 1994; Fullerton & Umphrey, 2002; Onwuegbuzie 1997).

No obstante, al adoptar una aproximación grupal, esta investigación encontró que las diferencias por sexo en el rendimiento académico en estadística dependen del perfil autoperceptivo-actitudinal. Los datos señalan que en el grupo con perfil autoperceptivo-actitudinal bajo los hombres obtienen calificaciones más altas que las de las mujeres, mientras que en el grupo con perfil autoperceptivo-actitudinal alto las mujeres obtienen mejores calificaciones que los hombres.

Este efecto de interacción entre sexo y perfil autoperceptivo-actitudinal complementa lo expuesto por Cashin (2001), quien estableció que las personas con una opinión positiva de sí mismas, en términos de auto-concepto y auto-eficacia, se desempeñan mejor en los cursos de estadística, aunque no detectó diferencias significativas entre hombres y mujeres.

Con respecto a los estudios que han identificado que los hombres se desempeñan mejor en las áreas del conocimiento relacionadas con las matemáticas (Jacobs, 2005; Simpkins & Davis-Kean, 2005), los resultados sugieren tener cautela al formular

conclusiones que pueden contribuir a mantener estereotipos sexistas.

Desde la perspectiva de género, esto es, a la luz de las normas y expectativas socioculturales acerca de lo que deben ser y hacer los individuos según la categoría sexual que se les asigna al nacer (Vargas-Trujillo & Gambará, 2008), estos hallazgos sugieren que en entornos sociales sexistas, en los cuales las mujeres suelen enfrentar mayores obstáculos para desarrollar auto-percepciones positivas con respecto a áreas del conocimiento consideradas “masculinas”, las diferencias frente a las matemáticas y la estadística con respecto a los hombres pueden hacerse más marcadas. La evidencia obtenida según la cual en el grupo con perfil autoperceptivo-actitudinal bajo las mujeres tienden a tener menos éxito en los cursos de estadística, plantea desafíos pedagógicos interesantes para los centros de educación superior. En aras de reducir las diferencias por sexo, se podrían implementar y evaluar varias opciones según el perfil autoperceptivo-actitudinal del alumnado. Con fines investigativos, cabría preguntarse si el desempeño de las mujeres con perfil-1 (bajo) mejora si participan en un grupo en el que la mayoría de sus pares son mujeres con perfil-2 (alto) y hombres con perfil-1 (bajo). También conviene explorar el efecto del docente considerando el sexo, sus actitudes sexistas y su sensibilidad hacia las desigualdades de género.

En cuanto al efecto de interacción entre el área de titulación y el perfil autoperceptivo-actitudinal sobre el rendimiento académico, se encontró que en comparación con los estudiantes de CSH, los de C&T con perfil autoperceptivo-actitudinal bajo obtienen calificaciones significativamente más bajas que las de sus pares con perfil autoperceptivo-actitudinal alto.

La naturaleza transversal de este estudio limita las atribuciones de causalidad en tanto que esas diferencias en los factores psicológicos podrían relacionarse con fallos reiterados en las pruebas académicas en los estudiantes de C&T pertenecientes al perfil-1 (bajo). Cabe señalar que los estudiantes de C&T que fueron clasificados bajo el perfil-1 (bajo) son una minoría, lo cual es consistente con otros estudios (Simpkins & Davis-Kean, 2005; Ma & Johnson, 2008).

Sobre la ansiedad estadística, se encontró que en el grupo con perfil-2 (alto) los niveles de las mujeres son superiores a los de los hombres, independientemente del área de titulación (Jacobs, 2005). Contrariamente, bajo el perfil-1 (bajo) no se identificaron diferencias por sexo en cuanto a la ansiedad de los estudiantes de C&T, pero sí en los de CSH, siendo las mujeres las que presentan puntuaciones significativamente más altas. Otros autores permiten plantear dos hipótesis para explicar estos resultados: primero, de acuerdo con Jacobs (2005), Simpkins y Davis-Kean (2005), los estudiantes de CSH tienden a percibirse como poco hábiles para las matemáticas; segundo, Hyde et al. (1990) afirman que los estereotipos de género, que apoyan la hipótesis según la cual los hombres son más hábiles para las matemáticas que las mujeres, influyen en los niveles de ansiedad estadística de la población femenina.

Recapitulando, el análisis conjunto del perfil autoperceptivo-actitudinal, el sexo y el área de titulación de los estudiantes develó los grupos con bajo desempeño en estadística y altos niveles de ansiedad. Si bien el diseño del estudio impide plantear relaciones causales entre las variables, la información es relevante para el diseño de estrategias pedagógicas enfocadas a mejorar el rendimiento del alumnado, y particularmente de las mujeres.

Dado que varios estudios señalan el potencial de la retroalimentación para modificar el auto-concepto en la adolescencia (Zhang, Wang, Li, Yu & Yan-Ling, 2011), se recomienda valorar la incidencia de la información académica sobre el rendimiento en matemáticas en el desarrollo del perfil autoperceptivo-actitudinal y las trayectorias académicas.

Respecto al diseño de cursos universitarios de estadística, las estrategias de enseñanza enfocadas en la retroalimentación positiva han demostrado ser particularmente efectivas para mejorar las habilidades y el rendimiento académico de los estudiantes, a la vez que contribuyen al desarrollo de autopercepciones favorables, que facilitan los procesos de aprendizaje (Zimmerman y Kitsantas, 2002). En este sentido, el monitoreo continuo de las autopercepciones y actitudes hacia la estadística de los estudiantes es tan importante como hacer seguimiento a su desempeño en las pruebas académicas.

A futuro, conviene profundizar, desde una perspectiva de género, en el proceso que favorece el desarrollo de los perfiles auto-perceptivos/actitudinales y de las diferencias por sexo identificadas.

Referencias

- Baloglu, M. (2003). Individual differences in statistics anxiety among college students. *Personality and Individual Differences*, 34 (5), 855-865.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. Nueva York: W. H. Freeman.
- Birenbaum, M. & Eylath, S. (1994). Who is afraid of statistics? Correlates of statistics anxiety among students of educational sciences. *Educational Research*, 36, 93-98.
- Bleeker, M. M. & Jacobs, J. E. (2004). Achievement in Math and Science: Do Mothers' Beliefs Matter 12 Years Later? *Journal of Educational Psychology*, 96 (1), 97-109.
- Bouffard-Bouchard, T. (1990). Influence of self-efficacy on performance in a cognitive task. *Journal of Social Psychology*, 130, 353-363.
- Byrne, B. M. (2008). Testing for time-invariant and time-varying predictors of self-perceived ability in math, language arts, and science: A look at the gender factor. En H.M.G. Watt & J.S. Eccles (Eds.), *Gender and occupational outcomes: Longitudinal assessments of individual, social, and cultural influences* (pp. 145-169). Washington, D. C.: American Psychological Association.
- Carmona, J. (2004). Una revisión de las evidencias de fiabilidad y validez de los cuestionarios de actitudes y ansiedad hacia la estadística. *Statistics Education Research Journal*, 3 (1), 5-28.
- Cashin, S. E. (2001). Effects of mathematics self-concept, perceived self-efficacy, and attitudes toward statistics on statistics achievement (Tesis doctoral no publicada, Southern Illinois University, Carbondale, IL, EE UU).
- Chen, C. H. & Howard, B. (2010). Effect of Live Simulation on Middle School Students' Attitudes and Learning toward Science. *Educational Technology & Society*, 13 (1), 133-139.
- Eagly, A. H. & Chaiken, S. (1993). *The psychology of attitudes*. Fort Worth, TX, EE.UU.: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.

- Eustat (2009). *Personal E.D.P. por campo o disciplina científica, ocupación y sexo*. Recuperado el 10 de julio de 2011 de http://www.eustat.es/estadisticas/tema_156/opt_1/ti_Estadistica_sobre_actividades_de_investigacion_cientifica_y_desarrollo_tecnologico/temas.html#axzz1RpDSP3am
- Fast, L. A., Lewis, J. L., Bryant, M. J., Bocian, K. A., Cardullo, R. A., Rettig, M. I. & Hammond, K.A. (2010). Does math self-efficacy mediate the effect of the perceived classroom environment on standardized math test performance? *Journal of Educational Psychology, 102* (3), 729-740.
- Fennema, E. H. & Sherman, J. A. (1978). Sex-Related Differences in Mathematics Achievement and Related Factors: A Further Study. *Journal for Research in Mathematics Education, 9* (3), 189-203.
- Finney, S. J. & Schraw, G. (2003). Self-efficacy beliefs in college statistics courses. *Contemporary Educational Psychology, 28*, 161-186.
- Fullerton, J. A. & Umphrey, D. (2002). Statistics Anxiety and Math Aversion Among Advertising Students. *Journal of Advertising Education, 6* (2), 20.
- Halpern, D. F. (2004). A Cognitive-Process Taxonomy for Sex Differences in Cognitive Abilities. *Current Directions in Psychological Science, 13* (4), 135-139.
- Hoepfner, B., Kelly, J., Urbanoski, K. & Slaymaker, V. (2011). Comparative utility of a single-item versus multiple-item measure of self-efficacy in predicting relapse among young adults. *Journal of Substance Abuse Treatment, 3* (41), 305-312.
- Hubner, J. J., Stanton, G. C. & Shavelson, R. J. (1976). Self-Concept: Validation of Construct Interpretations. *Review of Educational Research, 46* (3), 407-441.
- Hyde, J. S., Fennema, E., Ryan, M., Frost, L. A. & Hopp, C. (1990). Gender comparisons of mathematics attitudes and affect. *Psychology of Women Quarterly, 14*, 299-324.
- Jacobs, J. E. (2005). Twenty-Five Years of Research on Gender and Ethnic Differences in Math and Science Career Choices: What Have We Learned? *New Directions for Child and Adolescent Development, 110*, 85-94.
- Larose, Ratelle, S., Guay, C., Senécal, F., Harvey, M. & Drouin, E. (2008). A sociomotivational analysis of gender effects on persistence in science and technology: A 5-year longitudinal study. En H.M.G. Watt & J. S. Eccles (Eds.), *Gender and occupational outcomes: Longitudinal assessments of individual, social, and cultural influences* (pp. 171-192). Washington, D. C.: American Psychological Association.
- Linver, M. R. & Davis-Kean, P. E. (2005). The slippery slope: What predicts math grades in middle and high school? *New Directions for Child and Adolescent Development, 110*, 49-64.
- Ma, X. & Johnson, W. (2008). Mathematics as the critical filter: Curricular effects on gendered career choices. En H. M. G. Watt & J. S. Eccles (Eds.), *Gender and occupational outcomes: Longitudinal assessments of individual, social, and cultural influences* (pp. 55-83). Washington, D. C.: American Psychological Association.
- Marsh, H. W. & Shavelson, R. (1985). Self-Concept: Its Multifaceted, Hierarchical Structure. *Educational Psychologist, 20* (3), 107-123.
- Newman, R. S. (1984). Children's achievement and self-evaluations in mathematics: A longitudinal study. *Journal of Educational Psychology, 76*, 857-873.
- Onwuegbuzie, A. J. (1997). The teacher as researcher: the relationship between research anxiety and learning style in a research course. *College Student Journal, 31* (4), 496.
- Onwuegbuzie, A. J. & Seaman, M. (1995). The effect of time and anxiety on statistics achievement. *Journal of Experimental Psychology, 63*, 115-124.
- Onwuegbuzie, A. J. & Wilson, V. A. (2003). Statistics Anxiety: Nature, etiology, antecedents, effects, and treatments. A comprehensive review of the literature. *Teaching in Higher Education, 8* (2), 195-209.
- Pajares, F. & Miller, M. D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology, 86*, 193-203.
- Pintrich, P. R. & De, G. E. V. (1990). Motivational and Self-Regulated Learning Components of Classroom Academic Performance. *Journal of Educational Psychology, 82* (1), 33-40.
- Richardson, F. & Suinn, R. (1972). The Mathematics Anxiety Rating Scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology, 19* (6), 551-554.
- Roberts, D. M. & Bilderback, E. W. (1980). Reliability and validity of a statistics attitude survey. *Educational and Psychological Measurement, 40*, 235-238.

- Robins, R., Hendin, H. & Trzesniewski, K. (2011). Measuring Global Self-Esteem: Construct Validation of a Single-Item Measure and the Rosenberg Self-Esteem Scale. *Personality and social psychology bulletin*, 27, 151-161.
- Ros, D. D., Ryan, J. M. & Onwuegbuzie, A. J. (1997). The Components of Statistics Anxiety: A Phenomenological Study. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 19 (4), 11.
- Schau, C., Stevens, J., Dauphinee, T. L. & Del Vecchio, A. (1995). The development and validation of the Survey of Attitudes toward Statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 55, 868-875.
- Schwarzer, R. & Schmitz, G. S. (2004). Perceived self-efficacy and teacher burnout: A longitudinal study in ten schools. En H. W. Marsh, J. Baumert, G. E. Richards & U. Trautwein (Eds.), *Proceedings - Self-concept, motivation and identity: Where to from here?* Sydney: University of Western Sydney [recurso electrónico], recuperado el 10 de febrero de 2010 de http://www.self.ox.ac.uk/Conferences/2004_Schwarzer_Schmitz.pdf
- Shapka, J. D. & Keating, D. P. (2005). Structure and Change in Self-Concept During Adolescence. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 37 (2), 83-96.
- Simpkins, S. & Davis-Kean, P. (2005). The intersection between self-concept and values: Links between beliefs and choices in high school. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 110, 31-47.
- Strobl, C., Dittrich, C., Seiler, C., Hackensperger, S. & Leisch, F. (2010). Measurement and Predictors of a Negative Attitude towards Statistics among LMU Students. En T. Kneib & G. Tutz (Eds.), *Statistical Modelling and Regression Structures* (pp. 217-230). Berlin: Springer-Verlag.
- Sutarso, T. (noviembre, 1992.). *Some variables related to students' anxiety in learning statistics*. Paper presented at the annual meeting of the Mid-South Educational Research Association, Knoxville, TN, EE.UU.
- Tremblay, P. F., Gardner, R. C. & Heipel, G. (2000). A model of the relationship among measures of affect, aptitude, and performance in introductory statistics. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 32 (1), 40-48.
- Vargas-Trujillo, E. & Gambará, H. (2008). *Evaluación de programas de intervención social: una guía con enfoque de género*. Bogotá: AECID, CESO, Uniandes.
- Vigil-Colet, A., Lorenzo-Seva, U. & Condon, L. (2008). Development and validation of the Statistical Anxiety Scale. *Psicothema*, 20 (1), 174-180.
- Watt, H. M. G. (2004). Development of adolescents' self-perceptions, values, and task perceptions according to gender and domain in 7th through 11th grade Australian students. *Child Development*, 75 (5), 1556-1574.
- Wine, J. (1980). Cognitive-attentional theory of test anxiety. En I. G. Sarason (Ed.), *Test Anxiety: Theory, research and applications* (pp. 349-385). Hillsdale, NJ, EE.UU.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Wise, S. L. (1985). The Development and Validation of a Scale Measuring Attitudes Toward Statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 45 (2), 401-406.
- Zarch, M. K. & Kadivar, P. (Mayo, 2006). *The Role of Mathematics self-efficacy and Mathematics ability in the structural model of Mathematics performance*. Proceedings of the 9th WSEAS International Conference on Applied Mathematics, Istanbul, Turkey.
- Zerbolio, D. J. (1989). A 'bag of tricks' for teaching about sampling distributions. *Teaching of Psychology*, 16, 207-209.
- Zhang, B., Wang, M., Li, J., Yu, G. & Yan-Ling, B. (2011). The effects of concealing academic achievement information on adolescents' self-concept. *Psychological Record*, 61 (1), 21-39.
- Zimmerman, B. J. & Kitsantas, A. (2002). Acquiring writing revision and selfregulatory skill through observation and emulation. *Journal of Educational Psychology*, 94 (4), 660-668.

Fecha de recepción: 13 de febrero de 2012
Fecha de aprobación: 8 de octubre de 2012