



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

FACTORES EMOCIONALES Y ACTITUDES QUE INCIDEN EN EL RENDIMIENTO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Actitud hacia la matemática y rendimiento académico

- Núñez Peña, M. Isabel

Universidad de Barcelona

Metodología de las Ciencias del Comportamiento, Facultad de Psicología

Passeig de la Vall d'Hebron, 171 08035-Barcelona, Spain

inunez@ub.edu

- Suárez Pellicioni, Macarena

Universidad de Barcelona

Metodología de las Ciencias del Comportamiento, Facultad de Psicología

Passeig de la Vall d'Hebron, 171 08035-Barcelona, Spain

msuarezpellic@ub.edu

- Bono Cabré, Roser

Universidad de Barcelona

Metodología de las Ciencias del Comportamiento, Facultad de Psicología

Passeig de la Vall d'Hebron, 171 08035-Barcelona, Spain

rbono@ub.edu

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

- Mercadé Carranza, Clara

Universidad de Barcelona

Metodología de las Ciencias del Comportamiento, Facultad de Psicología

Passeig de la Vall d'Hebron, 171 08035-Barcelona, Spain

clmercac7@alumnes.ub.edu

1. RESUMEN:

En este estudio examinamos si la ansiedad matemática y las actitudes negativas hacia la matemática inciden sobre el rendimiento académico en una asignatura de tipo metodológico de Educación Superior. Un total de 193 estudiantes respondieron un test de ansiedad matemática y una serie de cuestiones respecto a su grado de disfrute, autoconfianza y motivación hacia la matemática. También disponíamos de tres evaluaciones continuas en la asignatura Diseños de investigación para todos los estudiantes. Los resultados mostraron que el bajo rendimiento en la asignatura se relacionaba con la ansiedad matemática y con actitudes negativas hacia la matemática. Sugerimos que estos factores pueden repercutir sobre las notas de los estudiantes y deberían tenerse en cuenta para mejorar el aprendizaje en este tipo de asignaturas.

2. ABSTRACT:

The present study examines whether math anxiety and negative attitudes towards mathematics have effects on the academic achievement of students in a methodological higher education subject. A total of 193 students were presented with a math anxiety test and some questions

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

about their enjoyment, self-confidence and motivation towards mathematics. We also had information about the mark those students obtained in continuous assessment on the Research Designs subject. Results showed that low performance level in this subject was related to math anxiety and negative attitudes towards mathematics. We suggest that these factors can have effects on student's performance and, therefore, have to be taken into account in order to improve the learning process in this kind of methodological subjects.

3. PALABRAS CLAVE: Ansiedad matemática; Rendimiento académico; Enseñanza Superior

KEYWORDS: Math anxiety; Academic achievement; Higher Education

4. ÁREA DE CONOCIMIENTO:

- Ciencias Experimentales y de la Salud

5. ÁMBITO TEMÁTICO DEL CONGRESO:

- Innovación en el enseñanza superior

6. MODALIDAD DE PRESENTACIÓN:

- Comunicación póster

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

7. DESARROLLO:

a) Objetivos

El efecto negativo que tiene la ansiedad matemática —definida como sentimientos de tensión, impotencia y desorganización mental cuando se han de manipular números o se ha de resolver un problema matemático (Richardson y Suinn, 1972; Tobias, 1978)— y las actitudes negativas hacia las matemática sobre el rendimiento en tareas que requieren el manejo de números se ha demostrado en muchas investigaciones (Ashcraft, 2002; Ashcraft, Kirk y Hopko, 2000). Es un hecho bien documentado que estos factores se relacionan con un bajo rendimiento en matemática y que su efecto se agrava cuando se trata de resolver problemas matemáticos más complejos (Ashcraft y Faust, 1994). Estos efectos negativos se han estudiado principalmente en el contexto educativo y, en concreto, en el ámbito de la didáctica de las matemática, en el cual se han desarrollado numerosas investigaciones acerca de cómo estas cuestiones afectivas inciden sobre los procesos de aprendizaje de esta materia (Gómez-Chacón, 2000). En este ámbito, los trabajos de McLeod (1988, 1992, 1994) han puesto de manifiesto que las cuestiones afectivas juegan un papel esencial en la enseñanza y en el aprendizaje de las matemática y que algunas de ellas están fuertemente arraigadas en los estudiantes y no son fácilmente desplazables por la instrucción (Gómez-Chacón, 2000). Si bien estas investigaciones se han llevado a cabo en el contexto de la enseñanza primaria y secundaria (véase, por ejemplo, Carbonero, Martín y Arranz, 1998; Gil, Blanco y Guerrero, 2005; Tejedor, Santos, García-Orza, Carratalà y Navas, 2009), pocas se han desarrollado en el contexto de la Educación Superior. El principal objetivo de este trabajo es estudiar si estos factores —la ansiedad matemática y las actitudes negativas hacia la

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

matemática— también repercutirán sobre el rendimiento académico en la asignatura Diseños de investigación, la cual se imparte en segundo curso del grado de Psicología de la Universidad de Barcelona. Se trata de una asignatura con un amplio contenido estadístico y en la que se requiere el uso del razonamiento.

Nuestra experiencia como profesoras de la asignatura Diseños de investigación es que muchos estudiantes encuentran grandes dificultades para alcanzar los objetivos educativos establecidos en el plan docente de la asignatura. Estas dificultades se extreman para un grupo más reducido de estudiantes para los que la asignatura se convierte en una verdadera pesadilla, porque se sienten absolutamente incapaces de superarla. Estos estudiantes son los que mayoritariamente suspenden y se ven obligados a repetir el curso. Dado el contenido matemático que incluye la asignatura Diseños de investigación pensamos que el problema de algunos de estos estudiantes puede ser de tipo emocional y de actitudes negativas hacia la materia que impartimos. La importancia de las actitudes como elementos de indiscutible valor en el seguimiento y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje es, hoy en día, asumida y aceptada por el profesorado (Hernández y Gómez-Chacón, 1997). En este sentido, Gómez-Chacón (2000) afirma que la abundancia de fracasos en matemática en los distintos niveles educativos puede deberse, en buena parte, a la aparición de actitudes negativas causadas por diversos factores personales y ambientales, cuya detección sería el primer paso para contrarrestar su influencia con efectividad.

Hasta donde nosotras conocemos sólo se han publicado dos investigaciones en las que este tema se haya investigado a nivel universitario. Por una parte, cabe destacar el trabajo de Hunsley (1987) con estudiantes matriculados en la asignatura de Estadística del grado de Psicología en la Universidad de Waterloo. En esta investigación, además de medir el nivel de ansiedad

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

matemática de los estudiantes, se les pidió que justo antes de realizar sus exámenes contestaran una serie de cuestiones respecto a la nota que esperaban obtener, cómo de bien preparados se sentían, cuánta importancia tenía para ellos hacer un buen examen y cómo de ansiosos se sentían en ese momento. Los resultados mostraron que los estudiantes con elevada ansiedad matemática tenían expectativas de obtener una baja calificación, se sentían mal preparados para hacer el examen, consideraban que era muy importante hacer un buen examen y mostraban un alto nivel de ansiedad estado. Estos estudiantes obtenían, además, peores notas en el examen. Por otra parte, en un trabajo posterior, Lalonde y Gardner (1993) encontraron resultados similares en otro grupo de estudiantes de Psicología que seguían un curso de Estadística.

El primer objetivo de nuestro estudio fue evaluar si las actitudes y sentimientos negativos hacia la matemática también repercutían sobre el rendimiento de los estudiantes en la asignatura Diseños de investigación. Se trata de una asignatura con contenido estadístico y metodológico que se evalúa de forma continua mediante cinco pruebas realizadas en grupo y un examen realizado individualmente. Nuestro interés era estudiar en qué medida las actitudes y sentimientos negativos hacia la matemática repercutirían sobre el rendimiento en las pruebas grupales realizadas a lo largo del curso y en el examen final. Consideramos que el efecto de estos aspectos afectivos podría ser superior en la nota del examen que en las notas de los trabajos de curso, puesto que la ansiedad matemática en la situación de examen podría provocar un mayor deterioro del rendimiento.

El segundo objetivo que nos planteamos en este trabajo fue estudiar la relación entre las actitudes y sentimientos negativos hacia la matemática y el bachillerato previamente cursado por los estudiantes. En este sentido, LeFevre, Kulak y Heymans (1992) identificaron cuatro factores que influían en la elección de carreras universitarias que variaban en su contenido matemático: la

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

ansiedad matemática, el género, la habilidad aritmética, y las actitudes y creencias acerca de la matemática. Los estudiantes con mayor ansiedad evitaban las carreras con moderados o altos contenidos de matemática. Las mujeres evitaban carreras que requerían incluso moderados requisitos en matemática, a pesar de tener igual habilidad aritmética que los hombres. Los estudiantes con más habilidad aritmética escogían carreras con mayores contenidos matemáticos. Por último, los estudiantes con mejores actitudes hacia la matemática tendían a escoger carreras con mayor contenido matemático. En nuestro estudio, y por lo que se refiere a la relación entre el bachillerato cursado y la ansiedad matemática y las actitudes hacia las matemática, esperábamos un mayor grado de ansiedad matemática y peores actitudes hacia las matemática en los estudiantes que habían cursado los bachilleratos humanístico y social (en los cuales se incluye poco contenido matemático) que en los que habían cursado los bachilleratos científico y tecnológico (en los cuales el contenido matemático es muy superior). Esperábamos también que la calificación en la asignatura Diseños de investigación estuviera relacionada con el bachillerato cursado. Los estudiantes tendrían peores calificaciones si habían seguido itinerarios con bajo contenido matemático (humanístico-social) que si había seguido itinerarios con mayor contenido matemático (científico-tecnológico).

b) Descripción del trabajo

Participantes

En este estudio participaron 193 estudiantes matriculados en la asignatura Diseños de investigación del grado de Psicología de la Universidad de Barcelona durante el curso 2010-2011. La muestra estaba compuesta por 149 mujeres (77,20%) con una media de edad de 20,82

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

años (desviación típica = 3,29, rango = 18-43) y 44 hombres (22,79%) con una media de edad de 21,20 años (desviación típica = 2,51; rango = 19-28). Los participantes eran estudiantes de segundo curso que, previamente, habían cursado el bachillerato humanístico (25,38%), social (33,67%), científico (25,38%), tecnológico (6,73%) u otros (5,18%). De acuerdo con el actual sistema educativo español, los itinerarios científico y tecnológico implican un alto contenido de matemática, mientras en los bachilleratos social y humanístico dichos contenidos son considerablemente reducidos o incluso inexistentes. Todos los participantes dieron su consentimiento por escrito para participar en el estudio.

Instrumentos

Los participantes completaron, en primer lugar, una hoja con sus datos personales y de contacto, seguido de una pregunta respecto al bachillerato cursado y sobre su actitud hacia la matemática. La pregunta sobre el bachillerato cursado incluía cinco opciones de respuesta: 1) humanístico, 2) social, 3) científico, 4) tecnológico y 5) otros. El cuestionario sobre actitud hacia las matemática incluía preguntas sobre el disfrute de la matemática (*Grado en que disfrutas con las matemática*), motivación hacia la matemática (*Grado de motivación respecto a las matemática*) y autoconfianza en matemática (*Grado de autoconfianza respecto a las matemática*) que debían ser respondidas en una escala tipo *Likert* de cinco puntos, desde 1 (nada) a 5 (mucho).

A continuación los participantes respondían al test *Shortened Math Anxiety Rating Scale* (sMARS; Alexander y Martray, 1989), recientemente validado y adaptado al castellano por nuestro grupo de investigación (Núñez-Peña, Suárez-Pellicioni, Guilera y Mercadé-Carranza, 2012). Se trata de una versión reducida del test *Math Anxiety Rating Scale* (MARS; Richardson y Suinn, 1972) en el que se mide ansiedad a la matemática mediante la presentación de 25 frases

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

que se refieren a situaciones susceptibles de ser ansiógenas (por ejemplo *Tener deberes con muchos problemas difíciles que han de entregarse en la próxima clase*). La respuesta a los ítems se daba en una escala tipo *Likert* de cinco puntos, desde 1 (ausencia de ansiedad) a 5 (ansiedad alta). La puntuación total del test se obtenía sumando las puntuaciones de todos los ítems, siendo 25 la mínima puntuación y 125 la máxima. Núñez-Peña et al. (2012) demostraron que el sMARS tiene una alta consistencia interna (Alfa de Cronbach = 0,94) y una alta fiabilidad test-retest (coeficiente de correlación intraclase = 0,72).

En último lugar, los participantes respondían al test *State-Trait Anxiety Inventory* (STAI; Spielberger, Gorsuch, Lushene, Vagg y Jacobs, 1983), una escala de 40 ítems que se utiliza para medir ansiedad estado (STAI-E) y ansiedad rasgo (STAI-R). Ambas escalas tienen una excelente consistencia interna (Alfa de Cronbach = 0,86 para STAI-E y 0,95 para STAI-R) y adecuada fiabilidad test-retest de 30 días en estudiantes de bachillerato (Estado: $r = 0,71$, Rasgo: $r = 0,75$) y de 20 días en estudiantes universitarios (Estado: $r = 0,76$, Rasgo: $r = 0,86$) (Spielberger et al., 1983). La escala incluye 40 frases que describen diferentes emociones, 20 para STAI-E y 20 para STAI-R. Los ítems se responden en una escala *Likert* de cuatro puntos que van desde 0 (casi nunca) hasta 3 (casi siempre) para la ansiedad rasgo y desde 0 (nada) a 3 (mucho) en el caso de la ansiedad estado. Las 20 preguntas de la escala de ansiedad rasgo deben ser contestadas por el participante teniendo en cuenta cómo se encuentra “en general” (característica de personalidad) mientras que en el caso de la ansiedad rasgo, los participantes deben contestar valorando como se encuentran “en ese momento”.

Finalmente, disponíamos de las notas de los estudiantes en la asignatura de Diseños de Investigación. Esta asignatura se evaluó de forma continua a lo largo del curso mediante la recogida de distintas evidencias de evaluación. Por una parte, los estudiantes realizaban cuatro

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

prácticas de ordenador a lo largo del curso en las cuales se llevaban a cabo análisis estadísticos de distintos diseños de investigación, mediante el programa SPSS. Los alumnos trabajaban en grupo y, al final de la clase, entregaban una hoja en la que resolvían una serie de cuestiones referentes a los resultados que habían obtenido en su análisis de datos y a sus correspondientes interpretaciones. Por otra parte, la evaluación continua también incluía la realización de un trabajo autónomo realizado en grupos de dos alumnos y tutorizado por el profesor. En este trabajo los alumnos debían analizar un artículo científico y realizar un análisis estadístico con una matriz de datos simulada para cada caso práctico. Finalmente, la última evidencia de evaluación era una prueba final de tipo teórico-práctico. Se trataba de un examen de respuesta abierta que se realizaba individualmente. La calificación final de la asignatura resultaba de la suma ponderada de las tres evaluaciones: 20% de la nota final para las prácticas de ordenador (5% para cada práctica), 30% para el trabajo autónomo y 50% para el examen.

Procedimiento

La recogida de datos se llevó a cabo durante el curso 2010-2011, como parte de una actividad voluntaria propuesta en las clases de la asignatura Diseños de Investigación. Los investigadores administraron los tests, supervisaron que los cuestionarios se completaran correctamente y dieron soporte cuando fue necesario. La información fue recogida por un equipo de investigación entrenado que prestó especial atención para evitar coacción u otros sesgos en la recogida de datos. Los datos fueron entrados en una matriz por dos asistentes y las discrepancias se solucionaron recurriendo a los datos originales.

c) Análisis de datos

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Los análisis de datos que se llevaron a cabo se detallan a continuación. En primer lugar, se estudió la relación entre la variable de agrupación *calificación final*, y las variables cuantitativas *grado de ansiedad matemática* y las *actitudes hacia la matemática* (*grado de disfrute*, *motivación* y *autoconfianza*). Las calificaciones de notable y excelente se agruparon en una misma categoría porque había pocos estudiantes con la calificación de excelente. Se llevaron a cabo cuatro *análisis de la varianza (ANOVA) unifactoriales* tomando la puntuación en el test sMARS y las respuestas a las preguntas sobre el grado de disfrute, motivación y autoconfianza a las matemática como variables de respuesta, y la variable *calificación final* como factor fijo. Siempre que un efecto era significativo ($p \leq 0,05$) se realizaron contrastes parciales mediante la *prueba de Scheffé*, con el objeto de determinar dónde se producían las diferencias. En segundo lugar, se estudió la relación entre las calificaciones obtenidas y el bachillerato cursado utilizando la *prueba Chi-cuadrado* (χ^2). En tercer lugar, se evaluaron las diferencias en el nivel de ansiedad a la matemática y en las tres variables de actitud hacia la matemática en función del bachillerato cursado por los estudiantes. Para ello, se utilizó la *prueba t de Student para muestras independientes*, con las variables *ansiedad a la matemática*, *disfrute*, *autoconfianza* y *motivación hacia la matemática*, como variables a contrastar, y el bachillerato cursado, como variable de agrupación. Finalmente, para conocer la relación entre la ansiedad a las matemática, la actitud hacia las matemática (disfrute, motivación y autoconfianza), la ansiedad estado y rasgo, y las notas obtenidas por los estudiantes (en las distintas pruebas de evaluación continua —prácticas de ordenador, trabajo autónomo, examen teórico-práctico— y en la nota global) se recurrió a la *correlación de Pearson*.

Para la realización del análisis de datos utilizamos el paquete estadístico SPSS en su versión 17.0.

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

d) Resultados

Relación entre la calificación final, la ansiedad matemática y la actitud hacia la matemática

En este primer apartado se muestran los resultados de los análisis que se llevaron a cabo para estudiar la relación entre la calificación final obtenida en la asignatura y otras medidas como son la ansiedad matemática y las actitudes hacia la matemática. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto una relación estadísticamente significativa entre el factor *calificación* y las variables *ansiedad a la matemática* ($F(2,180) = 5,03, p = 0,007, \eta^2 = 0,053$), *disfrute de las matemática* ($F(2,177) = 5,09, p = 0,007, \eta^2 = 0,054$), *autoconfianza en matemática* ($F(2,176) = 5,92, p = 0,003, \eta^2 = 0,063$) y *motivación hacia las matemática* ($F(2,175) = 9,25, p < 0,000, \eta^2 = 0,096$). Un análisis posterior, mediante la prueba de comparaciones múltiples de Scheffé, indicó que los estudiantes que no superaban la asignatura tenían más ansiedad matemática ($p = 0,010$) y manifestaban un menor grado de disfrute de las matemática ($p = 0,010$) que sus compañeros que obtenían una calificación de notable o excelente. Los resultados también mostraron que los alumnos que suspendían la asignatura indicaron tener menor autoconfianza ($p = 0,014$) y motivación ($p = 0,001$) hacia las matemática que sus compañeros que la aprobaron y, a su vez, mostraron menos autoconfianza ($p = 0,012$) y motivación ($p = 0,002$) que los estudiantes que obtuvieron una calificación de notable o excelente. En la Figura 1 se muestran las medias de ansiedad matemática y del grado de disfrute, autoconfianza y motivación hacia la matemática para los estudiantes que suspendieron, aprobaron u obtuvieron una calificación de notable o excelente en la asignatura.

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

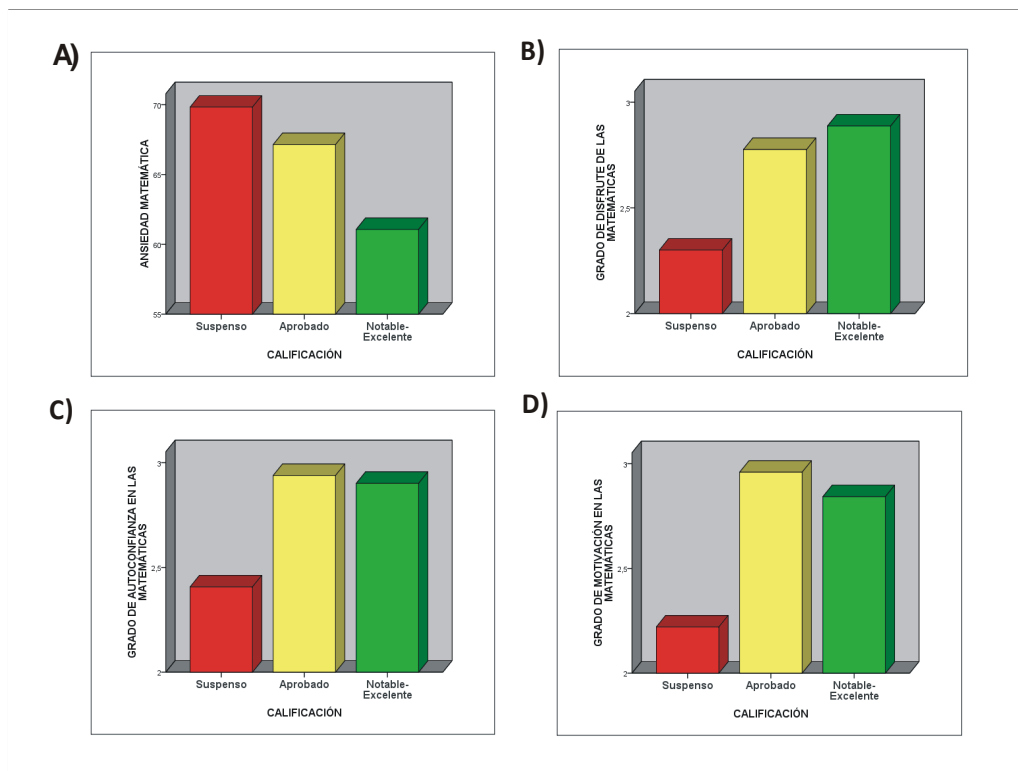


Figura 1. Medias del grado de ansiedad matemática (A), disfrute de las matemática (B), autoconfianza en la matemática (C) y motivación hacia la matemática (D) en función de la calificación obtenida en la asignatura de Diseños de Investigación.

Relación entre el bachillerato cursado y la calificación final en la asignatura

En este apartado se muestran los resultados del análisis que llevamos a cabo para estudiar la relación entre el bachillerato cursado y la calificación que obtenían los estudiantes en la asignatura. Para realizar este análisis los itinerarios cursados previos al acceso a la universidad se

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

agruparon en dos categorías en función de la cantidad de contenido matemático que se incluye en sus planes de estudios. Así, se trabajó con una categoría que incluía los itinerarios humanístico y social, ambos con escaso contenido matemático, y otra categoría que incluía los itinerarios científico y tecnológico, ambos con elevado contenido matemático. El análisis estadístico reveló, con un nivel de significación marginalmente significativo, que los estudiantes con una calificación de notable o excelente procedían mayoritariamente de los bachilleratos científico y tecnológico, mientras que los estudiantes suspendidos provenían principalmente de los bachilleratos humanístico y social ($\chi^2 = 4,63, p = 0,09$). En la Figura 2 se muestra el porcentaje de estudiantes dentro de cada tipo de bachillerato que suspendió, aprobó u obtuvo una calificación de notable o excelente en la asignatura.

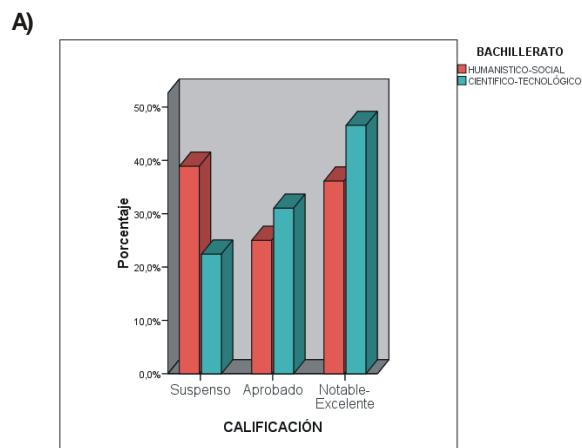


Figura 2. Porcentaje de estudiantes que suspendieron, aprobaron u obtuvieron una calificación de notable-excelente en la asignatura en función del bachillerato cursado.

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Además, los alumnos que accedieron a la universidad desde los bachilleratos humanístico y social mostraron mayor ansiedad matemática ($t(164) = 4,38$, $p < 0,001$), menor nivel de disfrute de las matemática ($t(163) = 7,03$, $p < 0,001$), menor grado de autoconfianza en matemática ($t(163) = 5,20$, $p < 0,001$) y menor motivación hacia las matemática ($t(163) = 7,71$, $p < 0,001$) que aquellos que habían accedido desde los bachilleratos científico y tecnológico. En la Figura 3 se muestran las medias para las variables ansiedad matemática y disfrute, autoconfianza y motivación hacia la matemática en función del bachillerato cursado.

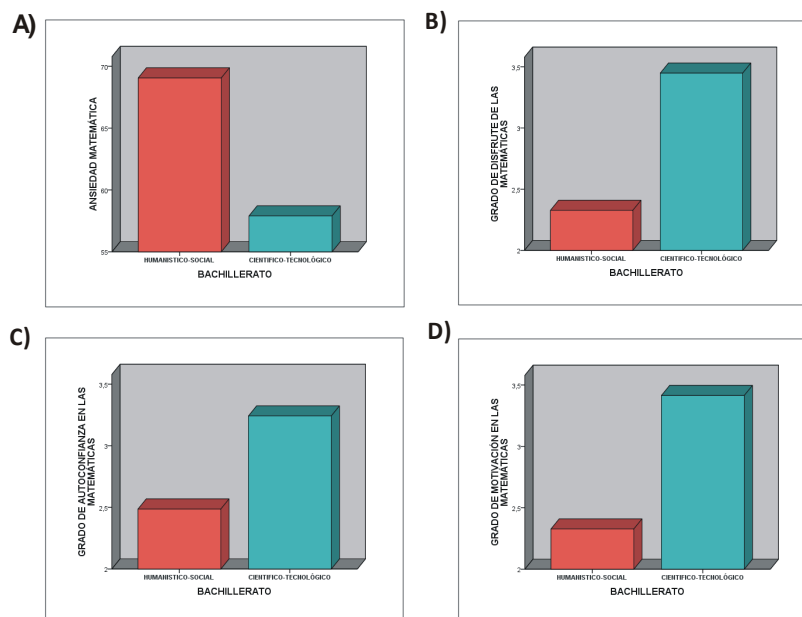


Figura 3. Medias de ansiedad a las matemática (A), disfrute de las matemática (B), autoconfianza en matemática (C) y motivación hacia las matemática (D) para los estudiantes que habían cursado los bachilleratos humanístico-social y científico-tecnológico.

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Relación entre la ansiedad matemática, la actitud hacia la matemática y las notas de las diferentes evidencias de evaluación continua

En este tercer apartado presentamos los resultados de los análisis que se llevaron a cabo para estudiar la relación entre la ansiedad matemática, la actitud hacia la matemática y las notas de las diferentes evidencias de evaluación continua. La Tabla 1 muestra correlaciones positivas entre la nota en el examen de la asignatura y el disfrute ($r = 0,231$; $p = 0,003$), la autoconfianza ($r = 0,235$; $p = 0,003$) y la motivación hacia las matemática ($r = 0,270$; $p = 0,001$), y una correlación negativa entre la nota del examen y la ansiedad a las matemática ($r = -0,237$; $p = 0,002$). Es decir, los estudiantes que obtuvieron las notas más altas en el examen mostraban niveles bajos de ansiedad matemática y un grado alto de disfrute, autoconfianza y motivación hacia la matemática. Estos efectos no se encontraron cuando se analizó la nota de prácticas de ordenador ni la nota del trabajo autónomo, que eran las otras evidencias de evaluación continua de la asignatura.

	Disfrute	Autoconfianza	Motivación	Ansiedad matemática	STAI-E	STAI-R
Nota examen	0,231**	0,235**	0,270**	- 0,237**	- 0,139	- 0,164*
Prácticas de ordenador	0,002	0,070	0,026	- 0,065	- 0,032	- 0,001
Trabajo autónomo	0,001	- 0,070	- 0,029	0,008	0,060	0,130
Nota fina	0,213**	0,194*	- 0,224**	- 0,133	- 0,132	0,275**

** $p < .01$ * $p < .05$

Tabla 1. Correlaciones entre las notas de evaluación continua (prácticas de ordenador, trabajo autónomo y examen teórico-práctico) y de la nota final de la asignatura con medidas de actitud hacia las matemática (disfrute, autoconfianza y motivación), ansiedad matemática y ansiedad estado y rasgo.

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

También se puede apreciar una correlación negativa significativa entre la nota del examen y la ansiedad rasgo (STAI-R) ($r = -0,164$; $p = 0,036$). Sin embargo, el índice de correlación es mayor con ansiedad a las matemática que con ansiedad rasgo, hecho que sugiere que la ansiedad matemática es un constructo diferente.

e) **Discusión y conclusión**

Este estudio ha demostrado que la ansiedad matemática y las actitudes negativas hacia la matemática pueden repercutir en el rendimiento en la asignatura Diseños de investigación. Se ha puesto de manifiesto que los estudiantes que suspenden esta asignatura presentan una alta ansiedad matemática y un bajo nivel de disfrute, motivación y autoconfianza en la matemática. Este estudio también ha demostrado que los estudiantes que provienen de los bachilleratos humanístico o social, ambos con poco contenido curricular de matemática, tienen elevados niveles de ansiedad matemática y actitudes muy negativas hacia esta materia, además de obtener bajas calificaciones en la asignatura Diseños de investigación. En definitiva, este estudio avala las evidencias previas respecto a la influencia negativa de la ansiedad matemática y de las actitudes negativas hacia la matemática sobre el rendimiento de los estudiantes en materias relacionadas con la matemática, y sugiere que se considere estos factores para mejorar el proceso de enseñanza/aprendizaje de los estudiantes.

En este sentido vale la pena destacar los programas de intervención propuestos por Lalonde y Gardner (1993) para mejorar el proceso de enseñanza/aprendizaje de los estudiantes que tienen dificultades en este tipo de materias. Su propuesta es triple. En primer lugar, propone incorporar

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

cursos niveladores en estadística para los estudiantes que provengan de bachilleratos con escaso contenido matemático. En segundo lugar, propone que los estudiantes vayan realizando pequeños trabajos a lo largo del curso que tengan muy poco valor sobre la nota de la asignatura. De esta manera se favorece que el estudiante adquiera el hábito de estudiar continuamente la materia y que supere poco a poco los contenidos de la asignatura, sin la presión que supone realizar un examen global en el que se evalúe el total de la asignatura. En este sentido merece la pena destacar que nuestros resultados han puesto de manifiesto que la ansiedad matemática y las actitudes negativas hacia la matemática están relacionadas con la nota del examen pero no con las de los trabajos de curso. Esto podría deberse a que estos trabajos permiten al estudiante ir acumulando notas de forma paulatina, sin la presión de jugarse toda la asignatura en un examen. No obstante, este resultado merece ser investigado con más detalle porque en nuestro sistema de evaluación los trabajos eran grupales y no individuales, hecho que podría también explicar la ausencia de relación entre las notas de estas evaluaciones y los factores afectivos examinados. Por último, Lalonde y Gardner proponen incrementar el interés de los estudiantes por esta materia planteándoles la realización de proyectos de investigación simples en los que recojan sus propios datos y realicen sus propios análisis.

En conclusión, consideramos que los profesores que imparten asignaturas con contenido matemático, tanto en Educación Primaria y Secundaria como en Educación Superior, deberían tener en cuenta el efecto negativo que tienen los factores afectivos sobre el proceso de enseñanza/aprendizaje y deberían, también, incorporar en su asignatura programas de intervención para paliar este efecto y optimizar, así, el rendimiento de los estudiantes.

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Agradecimientos: Esta investigación se ha financiado con el proyecto GIDCUB-11/DTI de la Universidad de Barcelona y los proyectos PSI2009-10364 y BES-2010-036859 del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alexander, L., y Martray, C. (1989). The development of an abbreviated version of the Mathematics Anxiety Rating Scale. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 22, 143-150.
- Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 11 (5), 181-185.
- Ashcraft, M. H., y Faust, M. W. (1994). Mathematics anxiety and mental arithmetic performance: An exploratory investigation. *Cognition and Emotion*, 8(2), 97-125.
- Ashcraft, M.H., Kirk, E.P., y Hopko, D. (2000). On the cognitive consequences of mathematics anxiety. En C. Donlan (Ed.), *The development of mathematical skills* (pp. 175-196). New York: Psychology Press.
- Carbonero, M.A., Martin, L.J., y Arranz, E. (1998). Expectativas ante las matemática de alumnos de primer ciclo de Educación Secundaria. *Revista de psicodidáctica*, 6, 69-78.
- Gil, N., Blanco, L.J., y Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemática. Una revisión de sus descriptores básicos. *Revista iberoamericana de educación matemática*, 2, 19-32.
- Gómez Chacón, I. M. (2000). La alfabetización emocional en educación matemática: actitudes, emociones y creencias. *Uno*, 13, 7-22.

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

- Hernández, R. P. y Gómez-Chacón, I. M. (1997). Las actitudes en educación matemática. Estrategias para el cambio. *Uno*, 13, 41-61.
- Hundley, J. (1987). Cognitive processes in mathematics anxiety and test anxiety: the role of appraisals, internal dialogue and attributions. *Journal of Educational Psychology*, 79(4), 388-392.
- Lalonde, R. N. y Gardner, R. C. (1993). Statistics as a second language? A model for predicting performance in psychology students. *Canadian Journal of Behavioral Science*, 25(1), 108-125.
- LeFevre, J., Kulak, A. G. y Heymans, S. L. (1992). Factors influencing the selection of university majors varying in mathematical content. *Canadian Journal of Behavioral Science*, 24(3), 276-289.
- McLeod, D. B. (1988). Affective issues in mathematical problem solving: Some theoretical considerations. *Journal for Research Mathematics Education*, 19, 134-141.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. En D. A. Grows (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. Nueva York: Macmillan, NCTM.
- McLeod, D. B. (1994). Research on affect and mathematics learning in the JRME: 1970 to the present. *Journal for Research Mathematics Education*, 25(6), 637-647.
- Núñez-Peña, M.I., Suárez-Pellicioni, M., Guilera, G., y Mercadé-Carranza, C. (2012). *A Spanish version of the short Mathematics Anxiety Rating Scale (sMARS)*. Manuscrito en revisión.
- Richardson, F.C., y Suinn, R.M. (1972). The Mathematics Anxiety Rating Scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 19, 551-554.

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

- Spielberger, C.D., Gorsuch, R., Lushene, R., Vagg, P.R., y Jacobs, G.A. (1983). *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press. Spanish adaptation of the STAI by TEA Ediciones S.A. (3rd Edition). Madrid, 1988.
- Tejedor, B., Santos, M.A., García-Orza, J., Carratalà, P. y Navas, M. (2009). Variables explicativas de la ansiedad frente a las matemática: un estudio de una muestra de 6º de primaria. *Anuario de Psicología*, 40(3), 345-355.
- Tobias, S. (1978). *Overcoming math anxiety*. Boston, Massachusetts: Houghton Mifflin Company.

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI