

# Actitudes, experiencia previa y nivel de logro en Estadística en la carrera de Psicología

*Bologna, Eduardo León<sup>1</sup>, Vaiman, Marcelo<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Córdoba – Universidad Católica de Córdoba

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Córdoba – Universidad Blas Pascal

## Resumen

Se analiza la relación entre las actitudes hacia la Estadística, la exposición previa a contenidos estadísticos y los resultados en la asignatura, de la carrera de Psicología. La población estuvo formada por 721 alumnos de primer año de la carrera de Psicología, cohorte 2011, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Como instrumentos se utilizaron un cuestionario estructurado que indaga sobre la existencia de cursos de Estadística en la escuela y la Escala de Actitud hacia la Estadística (Auzmendi, 1992), Calificaciones en el primer parcial de Psicoestadística (contenidos: tablas, gráficos y medidas resumen). fue

La administración individual a través de la plataforma Moodle. Se solicitó llenar el cuestionario al momento del primer acceso al aula virtual, durante las dos primeras semanas de clase. Los parciales se administran en el mismo soporte. Se hallan tres componentes para la actitud: agrado, utilidad y uno afectivo que resulta de una mistura de los componentes confianza y ansiedad en la versión de Auzmendi (1992) al que aquí se denomina afinidad. El componente afectivo es el que con más intensidad se asocia al resultado del parcial, en mayor medida que la exposición a Estadística en la escuela media. Se concluye que la sola exposición a Estadística en la escuela no es suficiente para incidir sobre el resultado del parcial, pero sí para modificar positivamente la afinidad con la estadística y, por esta vía, aportar a mejores niveles de logro.

**Palabras clave:** Actitudes, Educación Estadística, Estadística en Psicología, Componente afectivo.

## 1. El problema: Expectativas, prejuicios y nivel de logro

La enseñanza de Estadística en carreras universitarias de Ciencias Sociales y Humanas enfrenta desafíos en varios frentes. Muchos alumnos llegan a estas carreras con experiencia negativa en su paso por la Matemática de la escuela media y creen que Estadística demandará habilidades relacionadas con el cálculo o deducciones de fórmulas abstractas. La elección de carreras del área de las sociales a menudo sigue a la percepción de las propias limitaciones para las asignaturas más formalizadas de la escuela media, como Física, Química, Matemática. Esta percepción no necesariamente depende de experiencias negativas personales, sino de creencias de sentido común acerca de la mayor dificultad de las formalizaciones y de la existencia de dotes específicos que algunas personas tienen y otras no. La expresión “no nací para la matemática” ilustra eso; Estrada, Batanero y Fortuna (2004) ofrecen varios ejemplos de estas creencias. El prejuicio sobre la dificultad y la idea de no ser apto para estas disciplinas, conduce a una menor atención a los contenidos, menor compromiso con el estudio y una relación superficial con la materia, que lleva a buscar de aprobarla para ya no volver a encontrarla. Por eso, quienes inician estudios en carreras de las ciencias sociales y humanas no suelen haber retenido contenidos adquiridos en las

materias que exigieron formalización en las argumentaciones. Este inicio es una desventaja respecto del resto de las materias que el alumno cursa simultáneamente, a la que se agrega que no siempre se transmite con claridad el valor que Estadística tiene en las carreras de estas áreas.

Las estrategias para mejorar la apropiación de contenidos estadísticos por parte de alumnos de carreras de ciencias sociales y humanas apuntan a reforzar la lógica de los procedimientos, a usar datos reales y a incorporar el uso de software específico, cuyo desarrollo ha sido muy importante en las últimas décadas (Chance, Ben-Zvi, Garfield y Medina, 2007). Sin embargo, la predisposición con que los alumnos inician el cursado parece tener un efecto importante en el nivel de logro que se alcanza.

McLeod (1992, 1994) indica la importancia de las componentes afectivas hacia las Matemáticas. Dependiendo del investigador, encontramos diversos matices en la definición del término “actitud” (Estrada, 2002), porque las actitudes no constituyen entidades observables, sino que son construcciones teóricas que se infieren de ciertos comportamientos externos, generalmente verbales. Gómez Chacón (2000) entiende la actitud como uno de los componentes básicos del dominio afectivo y las define: “Como una predisposición evaluativa (es decir positiva o negativa) que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento”.

Para Auzmendi (1992), las actitudes son “aspectos no directamente observables sino inferidos, compuestos tanto por las creencias como por los sentimientos y las predisposiciones comportamentales hacia el objeto al que se dirigen”. Para Gal y Garfield (1997) combinan emociones y sentimientos experimentados durante el aprendizaje de una asignatura. Creemos adecuado tomar en consideración los componentes de las actitudes en general: cognitivo, emocional y conductual. El componente cognitivo incluye las percepciones y creencias hacia el objeto, su intensidad (en dirección positiva o negativa) dependerá del grado de conocimiento sobre el objeto. El componente afectivo, de compone de los sentimientos de atracción o rechazo que produce el objeto. El componente conductual es activo, implica la acción concreta hacia el objeto. En el caso bajo análisis, el componente cognitivo se constituye en la creencia acerca del valor que la materia tiene para la carrera, el afectivo está basado probablemente en experiencias frustrantes en su paso por los contenidos de matemática en la escuela media. El componente conductual se manifiesta en lo que el alumno hace con la materia: postergar su estudio, dedicar más tiempo a otras.

La actitud negativa y las manifestaciones de inseguridad con la que los estudiantes universitarios inician el cursado de asignaturas como estadística, ha cobrado interés en las últimas décadas. El efecto que las actitudes puedan tener sobre el rendimiento en disciplinas como la Matemática o la Estadística, ha sido fuertemente indagado, hallándose resultados controversiales. Gal y Ginsburg (1994) consideran que las creencias y actitudes asociadas a la Matemática pueden jugar un rol importante en respuestas afectivas a la Estadística y que a su vez las reacciones afectivas a las clases de Matemática, pueden afectar su relación con el aprendizaje de la Estadística. Sin embargo, un meta análisis realizado por Ma y Kishor (1997) que utilizó 107 medidas de tamaño del efecto sobre la relación entre las actitudes hacia la matemática y el rendimiento en matemáticas en escuelas secundarias, halló una correlación media de 0,12. Los estudios de Yates (2000) y Hemmings (1996) encontraron que el rendimiento previo en matemática, fue un fuerte predictor del posterior rendimiento

en matemáticas. Asimismo, Carmona Márquez (2004) realizó una revisión de distintos estudios que han utilizado análisis multivariados para evaluar la relación entre las variables como la formación previa, la actitud y la ansiedad hacia la matemática-estadística con el rendimiento en cursos posteriores en estas disciplinas, encontrando que la variable que mayor poder predictivo presenta es la formación previa en estas disciplinas. Aunque también presenta estudios en los que las actitudes o la ansiedad tienen efectos significativos importantes sobre el rendimiento y estudios en los que esos efectos no presentan significación estadística. Se identifican así dos dominios previos, no independientes, de influencia sobre el nivel de logro que se alcanza en Estadística. El primero es la formación anterior, sobre la que hay consenso en considerarla como un adecuado predictor del logro. El segundo es la predisposición del sujeto hacia los contenidos de la materia. Esta predisposición, condensada en el concepto de “actitudes hacia la Estadística” debe comprenderse en el marco de determinadas representaciones sobre la Estadística, como señala Jodelet (1984), en sentido estricto, las actitudes no se orientan directamente hacia objetos externos, sino hacia la representación que el sujeto tiene de esos objetos. Por tanto, no hay actitudes hacia la estadística de manera general, sino hacia lo que cada uno cree que la estadística es y, en particular hacia lo que cree que demandará su aprendizaje. Aunque cada persona conciba a su particular manera la realidad, esto no implica que se trate de procesos individuales.

## **2. Estadística en una carrera de Psicología masiva**

En la carrera de Psicología en la UNC, la materia se encuentra en primer año y la cursan cohortes de aproximadamente 1500 alumnos. La asignatura está en primer año porque es necesaria para el cursado posterior de Técnicas Psicométricas y Metodología de la Investigación, y porque provee de insumos para las asignaturas de las neurociencias en las que es necesario interpretar resultados de investigación expresados en lenguaje estadístico. Entre los problemas que plantea el dictado de la asignatura en nuestro medio, tres se han considerado prioritarios: la masividad, la disparidad de la formación previa y la inseguridad con que los alumnos se predisponen hacia contenidos de alta formalización, cercanos a la Matemática. Para enfrentarlos se han delineado estrategias pedagógicas específicas dirigidas a cada uno, entre las que se cuenta una aproximación gradual a los contenidos y un afianzamiento paulatino de la confianza que los alumnos van ganando en la asignatura. Una acción de esta estrategia consiste en que el primer examen parcial es de escasa dificultad, a fin de reducir el carácter amenazante de la asignatura y valorizar los primeros logros en la apropiación de los contenidos.

La formación previa es dispar; debido a la heterogeneidad en los planes de estudio reales de las escuelas medias, los alumnos ingresan a Psicología con niveles de conocimiento muy diferentes. Aunque esta diversidad afecta a todas las materias de primer año, sus efectos son más acentuados en las que se relacionan de manera menos directa con las expectativas hacia la carrera. Para las asignaturas específicas de Psicología, se puede contar con que el interés de los alumnos pudo haberlos llevado a profundizar más allá de lo que la escuela les ofreció, pero esto no sucede en asignaturas como Estadística, ante las que los interesados en Psicología suelen sentirse inseguros y evitativos. La diversidad en la

experiencia previa se ve en la coexistencia en primer año, de alumnos que han aprobado al menos una materia específica de estadística en la escuela, junto a otros que pudieron ver algunos contenidos dentro del programa de matemática y otros que nunca estuvieron expuestos a conceptos básicos de la estadística.

### **2.1. Objetivo**

En este documento se analizan los efectos de las actitudes iniciales hacia la materia y de la exposición previa a contenidos estadísticos, sobre los resultados del primer examen parcial. Se plantea como hipótesis que la exposición a contenidos de estadística incide sobre la representación que los alumnos tienen de la materia y sobre las habilidades requeridas para enfrentarla exitosamente. Habría así, sobre el nivel de logro que el alumno alcanza, un efecto directo de las actitudes y uno indirecto de la exposición previa, mediado por las actitudes.

### **2.2. Método**

Participaron en el estudio los alumnos de la cohorte 2011 de las carreras de Licenciatura y Profesorado en Psicología, de la Universidad Nacional de Córdoba, que cursaron Psicoestadística ese año. Se usan los datos provenientes de un cuestionario de datos sociodemográficos y una escala de actitudes hacia la Estadística. El primero releva: sexo, edad, lugar de procedencia, tipo de gestión de la escuela secundaria a la que concurrió, exposición previa a contenidos de estadística y máximo nivel educativo alcanzado por los padres del alumno. La evaluación de las actitudes hacia la Estadística se realiza con la Escala de Actitud hacia la Estadística (EAE, Auzmendi, 1992) es una escala de tipo Likert de 25 ítems con 5 opciones de respuesta, que indican el grado de acuerdo del sujeto con cada afirmación. Los puntajes de cada reactivo fueron reasignados de tal modo que los puntajes más altos corresponden a actitudes más positivas. Su estructura factorial se analizó nuevamente para la población objetivo del presente estudio, y se hallaron resultados parcialmente coincidentes con los de la autora. La administración de los cuestionarios se realizó en forma individual a través de la plataforma Moodle. A los alumnos se les solicitó que llenaran el cuestionario al momento de su primer acceso al aula virtual de Psicoestadística, esto se realizó durante las dos primeras semanas de clase y se consideró necesario que así fuera para evitar que el desarrollo de las clases y las primeras aproximaciones a los contenidos introdujeran cambios en las ideas previas sobre la Estadística.

## **3. Exploración inicial de los datos**

La escala de actitudes. Siguiendo las sugerencias de Tabachnick y Fidell (2001) para usar procedimientos que involucran análisis multivariados, se realizó en un primer momento una exploración inicial de los datos a los fines de analizar los valores perdidos y los casos atípicos (outliers). En relación a los casos atípicos, se realizó una sumatoria de las puntuaciones de cada uno de los ítems que componen la escala, obteniendo así, un puntaje global de cada individuo. Estos nuevos valores fueron transformados en primer lugar a

puntuaciones estándar y luego se descartaron aquellos que estuvieran fuera del rango  $\pm 3,29$  (Tabachnick y Fidell, 2001), lo que resultó en un total de 721 casos.

Al observar las respuestas emitidas por los casos que fueron descartados, se observó que éstos alumnos tendían a responder con los mismos valores a casi todas las preguntas que componen a las tres escalas, asimismo, se observó que los tiempos de respuesta del cuestionario eran llamativamente más cortos de lo esperado, de acuerdo a la cantidad de preguntas. En cuanto a los valores ausentes, no se observaron variables que presentaran un porcentaje de valores ausentes superior al 1% a excepción del ítem 24 de la escala de actitud que presentó un 3,3% de valores ausentes. Se evaluó la asimetría de los 25 ítems y se observó que 22 presentan una asimetría dentro del rango  $\pm 0,5$ , considerada dentro de los valores recomendables (Hair, Anderson, Tatham y Black, 1998; Runyon, Coleman y Pittenger, 2000), 2 dentro del rango  $\pm 1,00$ , también recomendada por criterios menos conservadores (George y Mallery, 2003) y 1 fuera del rango esperable.

Se hallan 21 ítems con curtosis dentro del rango  $\pm 0,5$ ; 3 dentro del rango  $\pm 1,00$  y 1 fuera del rango esperable. Se obtuvo la correlación ítem-total de cada uno de los ítems, encontrándose 1 reactivo que presentó una correlación inferior a 0,30 (Tornimbeni, Pérez y Olaz, 2008). Teniendo en cuenta los criterios de Nunnally y Bernstein (1995), que las medias de los ítems estén situadas alrededor del punto medio de la escala, se encuentra 1 ítem que se aleja del valor medio de la escala. Para verificar la plausibilidad de realizar el análisis factorial, se evaluó que los ítems propuestos estén lo suficientemente intercorrelacionados. Para ello se utilizó el test de esfericidad de Bartlett que mostró resultados significativos que permiten rechazar la hipótesis de ausencia de correlación entre las variables, asimismo se calculó medida de adecuación muestral de Kaiser – Mayer – Olkin (KMO) obteniendo un valor adecuado de 0,922. Se realizó un análisis factorial exploratorio contemplando inicialmente la totalidad de los ítems que integran la escala de actitud hacia la estadística. La extracción de factores se realizó por componentes principales. En relación al número de factores a retener, la regla de Kaiser de los autovalores mayores a 1 sugirió extraer 4 factores, que explican 49,83 % de la varianza de las puntuaciones. Por otro lado, el scree test sugiere la extracción de 3 factores, que explican el 45,20% de la varianza.

De acuerdo a las correlaciones entre los factores se opta por una rotación Promax. La solución factorial obtenida presentó 5 ítems con cargas menores a .40 y saturaciones compartidas. Siguiendo las sugerencias de Costello y Osborne (2005) se volvió a realizar el análisis factorial omitiendo los ítems que presentaron dificultades y se obtuvo una solución con una estructura factorial más clara y consistente teóricamente, que explica un 52,11% de la varianza de las puntuaciones, además, al interior de cada factor la consistencia es aceptable alfa de Cronbach global 0,895). Los ítems de la escala correspondientes a cada factor son los siguientes:

- *Factor 1*
  - Ítem 3: El estudiar o trabajar con la estadística no me asusta en absoluto.
  - Ítem 7: La estadística es una de las asignaturas que más temo.
  - Ítem 8: Tengo confianza en mí mismo/a cuando me enfrento a un problema de Estadística.

- Ítem 12: Cuando me enfrento a un problema de Estadística me siento incapaz de pensar con claridad
- Ítem 13: Estoy calmado/a y tranquilo/a cuando me enfrento a un problema de estadística.
- Ítem 17: Trabajar con la estadística hace que me sienta muy nervioso/a.
- Ítem 18: No me altero cuando tengo que trabajar en problemas de Estadística.
- Ítem 22: La Estadística hace que me sienta incomodo/a y nervioso/a.

Se trata de reactivos que aluden a un impacto emocional de la disciplina en el sujeto, tales como temores, nervios, incomodidades, confianza, calma. Es parte del componente afectivo de la actitud, cabe denominarlo *afinidad*. En la estructura propuesta por Auzmendi (1992) corresponde a una combinación de ansiedad y confianza.

- *Factor 2*

- Ítem 2: La asignatura de estadística me cae bastante mal.
- Ítem 4: El utilizar la Estadística es una diversión para mí.
- Ítem 9: Me divierte hablar con otros de la estadística.
- Ítem 14: La estadística es agradable y estimulante para mí.
- Ítem 19: Me gustaría tener una ocupación en la que tuviera que utilizar la estadística.
- Ítem 24: Si tuviera la oportunidad me inscribiría en más cursos de Estadística de los que son necesarios.

Son los reactivos que evalúan en mayor grado las actitudes hacia la Estadística, ya que expresan explícitamente la valoración que los alumnos hacen. Salvo por la presencia del ítem 2, que en el análisis de Auzmendi (1992) corresponde a ansiedad, constituye el componente de la actitud que la autora llama *agrado*.

- *Factor 3*

- Ítem 1: Considero la Estadística como una materia muy necesaria en la carrera.
- Ítem 5: La estadística es demasiado teórica como para ser de utilidad práctica para el profesional medio.
- Ítem 6: Quiero llegar a tener un conocimiento más profundo de la Estadística.
- Ítem 10: La Estadística puede ser útil para el que se dedique a la investigación pero no para el profesional medio.
- Ítem 16: Para el desarrollo profesional de nuestra carrera considero que existen otras asignaturas más importantes que la Estadística.
- Ítem 21: Para el desarrollo profesional de mi carrera una de las asignaturas más importantes que ha de estudiarse es la Estadística.

Este conjunto de ítems remite a la evaluación que los alumnos hacen de la *utilidad* de la Estadística. Es muy semejante a la componente que halla Auzmendi (1992), salvo por los ítems 5 y 10, que para la autora corresponden a motivación. Dado que estos tres factores explican el 52,10% de la varianza, que es un valor semejante al obtenido por los autores mencionados, usaremos la escala con esta estructura. A través de estos factores estaríamos

observando dos de los componentes de las actitudes: el cognitivo (utilidad) y el afectivo (afinidad y agrado)

La exposición previa a Estadística. Para dar una aproximación al eventual conocimiento sobre la Estadística que los alumnos podrían tener antes de empezar a cursar la materia en la carrera de Psicología, se incluyó en el cuestionario una pregunta específica. Las categorías de respuesta fueron: nunca, dentro de los contenidos de Matemática, en una materia específica de la escuela, en otra carrera universitaria. La distribución de frecuencias mostró que para el grupo que se observa, las dos primeras categorías son dominantes y son escasos los alumnos que han tenido Estadística en otra carrera universitaria, por lo que se decidió fusionar las dos últimas. Debe destacarse que esta variable no mide el conocimiento previo que los alumnos tienen de Estadística, sino la existencia de algún contenido de la materia en la trayectoria académica de los alumnos; por esa razón la indicamos como exposición. El efecto que se espera no es que provea una base previa de conocimiento, sino que indique si el alumno tuvo la oportunidad de ver sobre qué trata la estadística, qué problemas plantea, cuánta matemática exige.

Los resultados del parcial. La variable que trata de explicarse a través de las actitudes iniciales y la exposición previa, es la nota del primer parcial. Se trata de una evaluación de opciones múltiples, con diez ítems de cuatro opciones cada uno con solo una correcta. El nivel de dificultad es bajo, a fin que sirva como introducción gradual a la evaluación de la materia. La nota es el porcentaje de preguntas respondidas correctamente. Esta variable tiene media de 62,01 y mediana de 60,00 puntos.

#### **4. Análisis**

Los componentes hallados luego del análisis factorial miden constructos que pertenecen a diferentes ámbitos: la utilidad se compone de creencias, mientras que el componente afectivo y el agrado señalan la posición subjetiva del alumno. Por esta razón, en lo que sigue se trabaja con los tres componentes de la actitud separadamente<sup>1</sup>.

Las correlaciones bivariadas entre las tres componentes de la actitud, la exposición previa a contenidos de Estadística y los resultados del primer parcial aparecen en la tabla 1. La afinidad se encuentra ligada con más intensidad a las otras dos variables que la utilidad o el agrado. El coeficiente de correlación con la nota del primer parcial coincide con el hallado por Ma y Kishor (1997) en la escuela media. El efecto de la existencia previa de contenidos de Estadística sobre el rendimiento se observa con la correlación entre los niveles de exposición y el resultado del parcial; el coeficiente de Spearman encontrado es significativo pero pequeño: 0,10.

En el primer modelo de regresión de las tres componentes de la actitud sobre la nota del parcial, se encuentran efectos significativos de la primera de ellas. El coeficiente del factor afinidad es positivo y es el único significativo de los tres. El signo es el esperado, e indica que los alumnos con niveles menores de ansiedad y mayores de confianza (las componentes de Auzmendi que se integran en la afinidad), tienden a tener mejores

---

<sup>1</sup> Los componentes se generaron, para cada sujeto, como combinación lineal de los puntajes dados a cada ítem con coeficientes iguales a las cargas del ítem en cada factor.

resultados en este parcial (ver tabla 2). Debido a las escasas categorías de la variable que mide la exposición previa a Estadística, se opta por comparar los valores de nota para sus diferentes niveles (ver tabla 3). Se obtienen diferencias significativas entre el grupo que nunca tuvo Estadística y el que la tuvo como materia específica. La nota promedio del último grupo sería mayor que la del primero. Nuevamente, aunque significativa, la diferencia es pequeña: 59,8 es la nota promedio de los que jamás vieron Estadística antes y 65,1 la de los declaran haber tenido alguna materia específica, el tamaño del efecto es  $\eta^2 = 0,01$ . La inclusión de las dos variables de manera conjunta se realiza según un modelo que supone que los efectos de la exposición estarían mediados por las actitudes (ver tabla 4). Cuando se introduce la afinidad como covariable, la suma de cuadrados explicada por los contenidos de Estadística se reduce a la mitad, mientras que la del error solo lo hace levemente. Como consecuencia, el efecto de la experiencia deja de ser significativo y su tamaño se reduce a la mitad del anterior ( $\eta^2 = 0,005$ ). Esto se explica porque la exposición está asociada con la afinidad (r de Spearman de 0,22,  $p < 0,0001$ ). La manera en que sucede esta relación es ilustrada observando cómo cambian las medias de la afinidad para los diferentes niveles de exposición previa (tabla 11). La afinidad es negativa para quienes nunca vieron Estadística en la escuela, casi nula para quienes la tuvieron incluida en el programa de Matemática y positiva entre quienes cursaron una materia específica de Estadística. El tamaño del efecto que tiene la exposición sobre la afinidad es  $\eta^2 = 0,05$ , cinco veces mayor que el que esa misma variable tiene sobre la nota del parcial. Esto también sucede, aunque con menor intensidad con los otros dos componentes de la actitud.

## 5. Discusión

El resultado está en dirección a mostrar que tanto la exposición previa a contenidos de Estadística como la afinidad con la Estadística, tienen efecto significativo —y en la dirección esperada—, sobre el resultado que se obtiene en el primer parcial. La interacción entre las dos variables explicativas sugiere que el haber visto algún contenido de la materia previamente tiene efecto en la afinidad. Este efecto es menor en la componente agrado y en utilidad, así como lo es la incidencia que estas dos componentes tienen sobre el resultado. El contacto durante la escuela (o en otra carrera universitaria) con Estadística, afecta positivamente la afinidad que se tenga con ella, y lo hace en mayor medida que a los componentes agrado o utilidad. Dicho de manera inversa, no haber tenido ninguna información previa sobre la materia modifica poco las creencias sobre lo grata o útil que ésta puede ser, pero sí la ansiedad que genera o la confianza que se tiene en poder enfrentarla. Además, la incidencia de la actitud sobre el resultado, aparece por la vía de la afinidad y de manera no significativa por las componentes agrado o utilidad. Esto implica que lo que incide en el resultado no es lo que se cree acerca de lo atractiva o valiosa que sea la materia, sino de cómo se siente subjetivamente el alumno frente a ella. La inseguridad, indicada por la falta de confianza o la ansiedad que provoca es lo que afecta en mayor grado el resultado. Si estudios posteriores permiten confirmar esta relación, constituiría un resultado de aplicación, ya que conduce a salir de la creencia sobre lo determinante que es la formación previa.

## 6. Conclusión

Se encontró una incidencia positiva de la afinidad sobre la nota del primer parcial, las otras componentes de la actitud muestran efectos de menor intensidad, aunque en todos los casos significativos. Por su parte, la exposición a contenidos de Estadística en la escuela media se correlaciona levemente con la nota. La comparación de las notas promedio de los alumnos que estuvieron expuestos en diferente grado, muestra pequeñas diferencias. La debilidad de esta correlación es esperable, dado que para los estudiantes que eligen Psicología, no se supone una marcada persistencia de los aprendizajes en materias ligadas a la Matemática. Además, los contenidos que se evalúan en el primer parcial pertenecen solo en parte a lo que puede verse en la escuela y son de baja dificultad. La afinidad también está afectada por la exposición a contenidos en la escuela, los alumnos expuestos en mayor grado, muestran una mayor afinidad con la materia.

También hay efecto de la exposición sobre los componentes agrado y utilidad, pero de menor magnitud. Cuando se comparan los niveles promedio de afinidad entre los grupos de alumnos que tuvieron diferente exposición a la Estadística en la escuela, las diferencias son significativas y apreciables: la afinidad es negativa para quienes nunca vieron Estadística en la escuela, casi nula para quienes la tuvieron incluida en el programa de Matemática y positiva entre quienes cursaron una materia específica de Estadística. Cuando se analiza el efecto conjunto de las actitudes y la exposición sobre la nota, vemos que el efecto directo de la segunda desaparece.

Este resultado indica que no se trata necesariamente de la mala formación previa lo que explica los rendimientos más bajos en Estadística en primer año de Psicología. Por el contrario, esa formación es escasa y poco perdurable, por lo que su efecto directo sobre el examen —que es de baja dificultad—, es pequeño. Sin embargo, el recorrido por contenidos de Estadística en la escuela media parece incidir positivamente en la afinidad que los alumnos desarrollan hacia la materia, la cual facilita los aprendizajes y de ese modo impacta sobre el resultado del examen. Así, parecería haber evidencia sobre la importancia de predisponer positivamente a los alumnos, sería posible incidir sobre el desempeño de los alumnos en Estadística, logrando que aparezca como menos amenazante, esto puede conseguirse a través de la inclusión de contenidos de Estadística en la escuela media, pero también a través de una aproximación gradual, que asegure una apropiación pausada de los contenidos y un progresivo aumento de la confianza y reducción de la ansiedad que provoca a quienes encuentran a Estadística por primera vez en su trayectoria educativa.

## Referencias

- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática estadística en las enseñanzas medias y universitarias*. Mensajero. Bilbao.
- Carmona Márquez, 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*.
- Chance, B., Ben-Zvi, D., Garfield, J. y Medina, E. (2007). The role of technology in improving student learning of statistics. *Technology Innovations in Statistics*

- Education.Center for the Teaching of Statistics.Department of Statistics. UC Los Angeles.
- Costello, A. y Osborne, J. (2005). Best practices in exploratory factor analysis: Four Recomendations for Gettin the Most From Your Analysis. *Practical Assesment, Research y Evaluation*.10. 1-9.
- Estrada, A. (2002). *Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Estrada, A., Batanero C. y Fortuna J. (2004). Un estudio comparado de las actitudes hacia la estadística en profesores en formación y en ejercicio. *Enseñanza de las Ciencias*, 22 (2), 263-274.
- Gal, I. y Garfield J. B. (1997). Monitoring attitudes and beliefs in statistics education. En: I. Gal y J. B. Garfield (Eds.). *The assessment challenge in statistics education* (pp. 37-51). IOS Press Voorburg.
- Gal, I. y Ginsburg, L. (1994). The role of beliefs and attitudes in learning statistics: Toward an assessment framework. *Journal of Statistics Education*, 2 (2).
- George, D. y Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference.11.0 update*. Boston: Allyn Bacon.
- Gómez Chacón, I. M. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Narcea. Madrid.
- Hair, J., Anderson, R., Tatham, R. y Black, W. (1998). *Multivariate data analysis*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Hemmings, B. C. (1996). A longitudinal study of Australian secondary school achievement. *Issues in Educational Research*, 6(1), 13-37
- Jodelet, D. (1984). La representación social: fenómenos, conceptos y teoría. En Moscovici, S. *Psicología social II. Pensamiento y vida social. Psicología social y problemas sociales*. Barcelona-Buenos Aires-México: Paidós.
- Ma, X. y Kishor, N. (1997). Assessing the relationship between attitude toward mathematics and achievement in mathematics: A meta- analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(1), 26 – 47
- McLeod, D. B. (1992). Reseach on affect in mathematics education: A reconceptualization. En: D.A. Grows(Ed.). *Hanbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 575-596).Macmillan N.C.T.M. New York.
- McLeod, D. B. (1994). Research on affect and mathematics learning in JRME: 1970 to the present. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 637-647.
- Nunnally, J. y Bernstein, I. (1994). *Psychometric theory*. New York: McGraw- Hill.
- Runyon, R., Coleman, K. y Pittenger, D. (2000). *Fundamentals of behavioral statistics*. Boston, MA: McGraw Hill
- Sánchez-López, C. R. (1996). Validación y análisis ipsativo de la escala de actitudes hacia la estadística. *Análisis y modificación de conducta* 86(22), 799–819.

- Tabachnick, B. yFidell, L. (2001). *Using multivariate statistics*. NeedhamHeights, MA: Allyn Bacon.
- Tornimbeni, S., Pérez, S. y Olaz, F. (2008). *Introducción a la psicometria*. Buenos Aires: Paidós.
- Yates, S. (2000). Task involvement and ego orientation in mathematics achievement: A three-year follow-up. *Issues in Educational Research*, 10(1), 77-91.

## Anexo Tablas

Tabla 1. Correlaciones entre las componentes de la actitud, la exposición a contenidos de Estadística en la escuela media y la nota en el primer examen parcial de 2011

		Componentes de la actitud		Exposición a contenidos de Estadística	Nota primer parcial
		Agrado	Utilidad		
Componentes de la actitud	Afinidad	0,47 (p<0,0001)	0,24 (p<0,0001)	0,22 (p<0,0001)	0,12 (p<0,001)
	Agrado		0,41 (p<0,0001)	0,12 (p<0,002)	0,02 (p>0,5)
	Utilidad			0,10 (p<0,01)	0,08 (p<0,05)
Exposición a contenidos de Estadística					0,10 (p<0,01)

Tabla 2: Coeficientes de regresión y estadísticos asociados al modelo

$$\text{nota} = \beta_0 + \beta_1 * \text{afinidad} + \beta_2 * \text{agrado} + \beta_3 * \text{utilidad} + \varepsilon$$

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	t	p-valor
Const	61,45	0,54	60,38	62,51	113	<0,0001
afinidad	2,26	0,62	1,04	3,47	3,65	0,0003
agrado	-1,08	0,67	-2,39	0,23	-1,62	0,1065
utilidad	1,06	0,60	-0,12	2,24	1,77	0,0773

Tabla 3: Análisis de la varianza para el modelo  $\text{nota} = \mu + \tau_j + \varepsilon$

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
ContEst	2556,98	2	1278,49	3,48	0,0313
Error	263626,93	718	367,17		
Total	266183,91	720			

ContEst	Medias	n	E.E.		
Nunca	59,81	257	1,20	A	
enMatematica	62,51	334	1,05	A	B
tuvoEstadistica	65,08	130	1,68		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p <= 0,05)

Tabla 4: Análisis de la Varianza para el modelo  $\text{nota} = \mu + \tau_j + \beta_1 * \text{afinidad} + \varepsilon$

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	6662,15	3	2220,72	6,135	0,0004	
ContEst	1237,92	2	618,96	1,710	0,1816	
afinidad	4105,17	1	4105,17	11,342	0,0008	2,451
Error	259521,76	717	361,95			
Total	266183,91	720				

Tabla 5. Análisis de la Varianza para el modelo  $y_{ijkl} = \mu + \tau_j + \beta_k + \gamma_l + \epsilon_{ijkl}$

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
ContEst	36,62	2	18,31	19,24	<0,0001
Error	683,38	718	0,95		
Total	720,00	720			

ContEst	Medias	N	E.E.	
nunca	-0,23	257	0,06	A
enMatematica	0,02	334	0,05	B
tuvoEstadistica	0,42	130	0,09	C

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p \leq 0,05$ )*