

# Evaluación de errores de profesores de matemática en tareas de alfabetización estadística y de razonamiento estadístico

Tauber, Liliana Mabel; Cravero, Mariela y Redondo, Yanina

Universidad Nacional del Litoral

## Resumen

Presentamos un estudio exploratorio basado en la detección de errores efectuados por profesores de matemática y por estudiantes de profesorado. Se describen resultados de respuestas a un cuestionario de opción múltiple aplicado a dos muestras: una de profesores en ejercicio y la otra, de estudiantes de profesorado, la mayoría de ellos con formación básica en Estadística. Los ítems del cuestionario incluyen tareas de Alfabetización Estadística y de Razonamiento Estadístico. En este trabajo presentamos algunos resultados que nos muestran la existencia de errores conceptuales en las actividades de Alfabetización Estadística. Asimismo, se recogen diversas dificultades que se observan en la resolución de tareas que implican razonar estadísticamente.

**Palabras clave:** resúmenes estadísticos, errores de interpretación, formación de profesores, Alfabetización y razonamiento estadístico

## 1. Introducción

En la actualidad, todos los ciudadanos, reciben periódica y asiduamente información estadística a través de los medios de comunicación. Dicha información puede presentarse de diversas maneras, pero principalmente, aparece resumida en gráficos y/o tablas. Esta realidad genera la necesidad de que la educación formal, en todos sus niveles, se preocupe por enseñar a leer e interpretar la información que se presenta en tales resúmenes estadísticos. Si bien en las últimas reformas educativas realizadas en Argentina, se han incluido diversos contenidos relacionados con el tratamiento de la información, estas reformas no han llegado al nudo del problema: *la formación de los maestros y profesores que se encargan de formar a los alumnos en estos temas.*

Nuestro grupo de investigación ha tenido la posibilidad de trabajar con profesores de matemática de nivel secundario y, la experiencia, aunque enriquecedora, ha sido impactante puesto que una proporción importante de profesores en ejercicio no han tenido posibilidades de actualizar sus conocimientos estadísticos y, en consecuencia, tienen un escaso conocimiento no sólo de los contenidos que deberían enseñar sino, fundamentalmente, de las problemáticas específicas de la enseñanza y el aprendizaje de tales contenidos. Como consecuencia de esta escasa formación, en la mayoría de los casos, deciden dejar de lado la enseñanza de tales conceptos o de trabajarlos al final del año escolar con muy poca profundidad.

Es en este punto que se presenta una dicotomía entre lo que demanda a diario la sociedad y la enseñanza que se brinda en los distintos niveles educativos. Esta misma problemática se presenta a nivel universitario, tanto en carreras que utilizan la estadística como herramienta metodológica como en aquellas en las que se forman a los profesores. Acordando con las ideas de Schield (2006), algunos conceptos fundamentales de la Alfabetización Estadística no deberían dejarse de lado aún en la educación universitaria, ya que en este nivel se debería hacer una resignificación de tales conceptos (p.e.: comparación de porcentajes, interpretación de proporciones, etc.). Es en este sentido que, desde hace varios años, nuestro grupo está trabajando en pos de difundir y favorecer la alfabetización

estadística en distintos niveles educativos. Algunas de nuestras reflexiones, estudios y experiencias pueden encontrarse en Tauber (2010), Cravero, Redondo y Tauber (2012).

En consecuencia, teniendo como preocupación principal la comprensión de los conceptos fundamentales de la Alfabetización Estadística, es que presentamos esta ponencia, en la cual resumimos los resultados de la aplicación de un cuestionario que se centra en la detección de errores cometidos por profesores de matemática y estudiantes de profesorado de matemática al resolver tareas de lectura e interpretación de tablas de distribución de frecuencias, de contingencia y gráficos.

## **2. Antecedentes**

Este trabajo continúa a otros realizados en el Proyecto de investigación: *Alfabetización Estadística en la Educación Formal* (Bertorello, Albrecht y Tauber, 2010; Cravero, et. al., 2010), el cual se desarrolla en la Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina. Un antecedente directo lo constituye el trabajo de Boncompagni y Tauber (2009) sobre lectura e interpretación de resúmenes estadísticos en futuros profesores de matemática, así como el trabajo de Tauber (2010), sobre el análisis de elementos básicos de alfabetización estadística en tareas de interpretación de gráficos y tablas descriptivas, en los que se ha realizado un análisis a-priori de diversos ítems incluidos en este cuestionario y en otro instrumento aplicado a alumnos universitarios de diversas carreras. Asimismo, en el mencionado trabajo se describen los resultados obtenidos en la aplicación de otro cuestionario a estudiantes de diversas carreras universitarias.

Dado que la Alfabetización Estadística lleva implícita la comprensión de diversos conceptos y procedimientos estadísticos, tales como interpretación de gráficos y de resúmenes estadísticos, interpretación de frecuencias porcentuales, probabilidad, etc, en nuestra investigación se han tenido en cuenta diversas líneas de trabajo, a saber: estudios sobre actitudes y creencias hacia la Estadística (Estrada, Batanero y Fortuny, 2003; Micheli y Arévalo, 2009, entre otros); estudios sobre la comprensión de gráficos (Curcio, 1989; Espinel, 2007; Tauber, 2006) y, estudios basados en la caracterización de los elementos que componen a la Alfabetización Estadística (Gal, 2004; Garfield, DelMas y Chance, 2003 y Ben-Zvi y Garfield, 2004, Schield, 2000, 2006).

## **3. Metodología**

### **a. Objetivos**

Los objetivos que nos hemos planteado al construir el cuestionario que presentamos en este trabajo, han sido los siguientes:

- Categorizar los errores que se presentan al resolver tareas que requieren de la lectura de tablas y gráficos descriptivos
- Identificar los errores evidenciados cuando se presentan cuestiones asociadas a tareas de razonamiento estadístico
- Explorar si existen diferencias en los tipos de errores evidenciados entre los estudiantes de profesorado de matemática y los profesores de matemática en ejercicio.

### **b. Descripción del cuestionario**

Para la elaboración del cuestionario, hemos considerado algunas de las recomendaciones realizadas en trabajos referentes al estudio de actitudes acerca de la estadística (Estrada, et al., 2003), además de considerar la categorización de conceptos fundamentales de la alfabetización estadística descrita en otros trabajos (Tauber, 2010; Tauber, Bertorello y Albrecht, 2012). Este instrumento presenta 19 ítems divididos en dos

bloques que permiten obtener información de distinta índole. El primer bloque, consta de nueve ítems, a través de los cuales se recoge información general acerca de la experiencia del encuestado en relación a la enseñanza o aprendizaje de la estadística. El segundo bloque, está compuesto de tres dimensiones con 11 ítems en total. La primera dimensión, permite indagar sobre las creencias y actitudes hacia la estadística, la segunda recoge información sobre la comprensión de las medidas de tendencia central como resumen representativo de un lote de datos, y la tercera, evalúa la lectura e interpretación de información presentada en tablas y gráficos estadísticos.

En el presente trabajo planteamos la discusión de resultados de los ítems de la dimensión 3 del segundo bloque (las dimensiones 1 y 2 de este bloque han sido analizadas y discutidas parcialmente en Tauber, et.al. (2011, 2012). En esta dimensión se han incluido cinco ítems (los cuales aparecen en el Anexo que se adjunta a esta ponencia) en cuya construcción se tuvieron en cuenta los siguientes tipos de componentes en el significado de un concepto (Godino, Batanero y Font, 2007). Comprensión de las definiciones y propiedades de media y mediana. Lectura y comparación de porcentajes en una tabla de contingencia. Comprensión de las distribuciones condicionales y marginales en una tabla de contingencia. Comprensión de proporción, porcentaje y frecuencia absoluta. Lectura de porcentajes en gráficos de barras adosadas. Identificación de distribuciones marginales o condicionales en un gráfico de barras adosadas

Todos los ítems que presentamos en este trabajo tienen respuestas de opción múltiple, porque un primer objetivo fue explorar las respuestas dadas por los encuestados y, en una segunda etapa de la investigación, hemos realizado entrevistas en profundidad sobre algunos de estos sujetos. A continuación analizamos los ítems propuestos (en negrita se marca la opción correcta).

**Item 14.** Un objeto pequeño se pesó con un mismo instrumento, separadamente, por 9 estudiantes en una clase de física. Los pesos obtenidos por cada estudiante (en gramos) fueron:  
6,2    6,0    6,0    15,3    6,1    6,3    6,2    6,15    6,2

Los estudiantes quieren determinar con la mayor precisión posible el peso real del objeto. ¿Cuál de los siguientes métodos le recomendaría usar? Marque con un círculo la opción que considera más adecuada a esta situación.

- Usar el número más común, que es 6,2
- Usar 6,15 puesto que es el peso más preciso
- Sumar los 9 números y dividir la suma por 9
- Desechar el valor 15,3; sumar los otros 8 números y dividir por 8**

Este problema es una adaptación de Cobo (2003) en cuyo trabajo se da posibilidad de respuestas abiertas. Para la elaboración de las opciones múltiples hemos tenido en cuenta los resultados encontrados en la mencionada tesis. En este caso pretendemos observar si los profesores detectan el valor alejado como un error que puede afectar profundamente el valor de la media. En consecuencia, es un problema de *razonamiento estadístico*, en el que se debe relacionar propiedades de la media con su algoritmo de cálculo y en el que se debe tomar la decisión de desechar un valor.

**Item 15.** Se seleccionó una muestra de 705 conductores de colectivos de larga distancia de todo el país y se registró el número de accidentes de tránsito que tuvieron durante cuatro años. La Dirección Nacional de Tránsito le encarga a usted que a partir de un análisis de los datos seleccione la medida estadística que resuma de manera más adecuada a estos datos. ¿Cuál de los siguientes métodos elegiría? (Marque con un círculo la opción elegida)

|                   |     |     |     |     |    |    |    |   |   |   |    |    |       |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|---|---|---|----|----|-------|
| Nº de accidentes  | 0   | 1   | 2   | 3   | 4  | 5  | 6  | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | Total |
| Nº de conductores | 114 | 157 | 158 | 115 | 78 | 44 | 21 | 7 | 6 | 1 | 3  | 1  | 705   |

- a. Usar el número más común, que es 2 accidentes en cuatro años.
- b. Usar el número más común, que es 158 accidentes en cuatro años.
- c. Sumar la cantidad de accidentes y dividir por 11.
- d. Usar el número mediano de accidentes en cuatro años que es 2.**
- e. Sumar los productos de la cantidad de accidentes y el número de conductores, y luego dividir por 705.
- f. Usar el número mediano de accidentes en cuatro años que es 158.

Este problema ha sido elaborado específicamente para este cuestionario y en la elaboración de las opciones hemos tenido en cuenta diversas propiedades asociadas a las medidas de tendencia central y a sus relaciones con una distribución de frecuencias fuertemente asimétrica. En la redacción de las opciones se tuvieron en cuenta algunas respuestas dadas por alumnos de profesorado a actividades de evaluación que planteaban situaciones similares a esta.

Los siguientes dos ítems son adaptaciones de Schield, (2000, 2006), a partir de los cuales se pretende evaluar la forma en que los profesores leen e interpretan un porcentaje correspondiente a una distribución condicional en una tabla de contingencia (ítem 17). Por otra parte, en el ítem 18, se pretende analizar si se identifica la distribución condicional sobre la que se debería realizar el cálculo correspondiente, así como la identificación del total sobre el que se debería calcular el porcentaje y, en consecuencia, las proporciones o las frecuencias absolutas. Ambos ítems están dirigidos a evaluar actividades de *alfabetización estadística* y de *razonamiento estadístico*.

**Ítem 17.** Se ha realizado un estudio entre todos los estudiantes de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la UNL para indagar, entre otras cosas, sobre el porcentaje de estudiantes que fuman discriminado por sexo.

Lee atentamente cada una de las siguientes proposiciones (a, b y c). Selecciona para cada una de ellas el ítem (respuesta) que represente adecuadamente el porcentaje marcado con un círculo en la tabla.

| ¿FUMA? | SEXO  |       | TOTAL |
|--------|-------|-------|-------|
|        | Varón | Mujer |       |
| SI     | 75 %  | 25 %  | 100 % |
| NO     | 50 %  | 50 %  | 100 % |

(Marca con un círculo la opción seleccionada)

- a. 25% de las mujeres observadas son fumadoras
- b. 25 % es el porcentaje de mujeres fumadoras de toda la población observada
- c. 25 % es el porcentaje de mujeres entre las personas fumadoras.

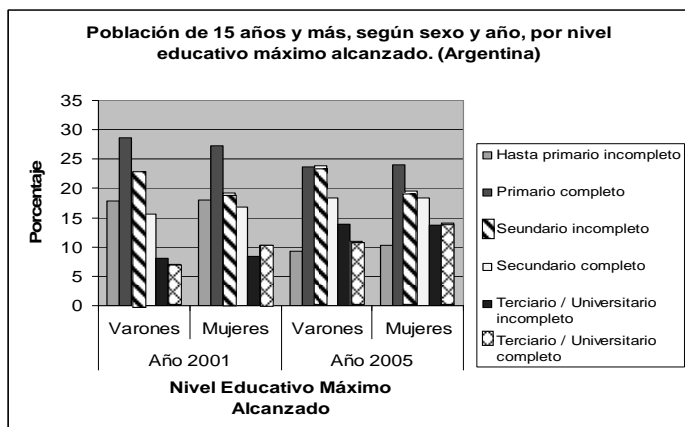
**Ítem 18.** A partir de la tabla anterior, considera el valor marcado con el círculo y el porcentaje que aparece en la fila inferior siguiente (50%). Lee atentamente cada una de las siguientes proposiciones (a, b y c). Selecciona para cada una de ellas el ítem (respuesta) que represente adecuadamente la relación entre ambos porcentajes (Marca con un círculo la opción seleccionada).

- a. Podríamos indicar que en esta población, la cantidad de mujeres que no fuman es el doble de las que fuman.
- b. Considerando todo el grupo observado, hay dos veces más de mujeres no fumadoras que fumadoras
- c. Considerando sólo las mujeres, podemos indicar que la proporción de mujeres no fumadoras es el doble de las fumadoras.

**NOTA:** para cada opción de los ítems 17 y 18, se debe elegir entre: SÍ – NO – NO SE PUEDE DETERMINAR CON LA INFORMACION PRESENTADA – OTRO (ESPECIFIQUE)

**Item 19.** A partir del censo del año 2001 y de un muestreo realizado en el año 2005, el INDEC presenta los siguientes datos sobre el nivel educativo máximo alcanzado para personas de 15 años y más, discriminados por sexo y año en el que se realizó el estudio.

En base a la información presentada en el gráfico, selecciona la opción más adecuada para cada uno de los siguientes ítems:



- El 10 % de las mujeres, en el año 2001, tienen estudios universitarios incompletos
  - Sí
  - No
  - No se puede determinar con la información presentada
- La cantidad de mujeres y varones, en el año 2001, que tienen estudios universitarios completos es aproximadamente igual
  - Sí
  - No
  - No se puede determinar con la información presentada
- La Proporción de varones y mujeres con primario incompleto en el año 2001 es aproximadamente igual
  - Sí
  - No
  - No se puede determinar con la información presentada
- La cantidad de varones con primario completo, en el año 2005, es aproximadamente igual a la cantidad de varones que en ese mismo año declaraban tener el nivel secundario incompleto.
  - Sí
  - No
  - No se puede determinar con la información presentada

En este caso se centra en la lectura directa del gráfico (ítem a) y la comparación directa de proporciones (ítem c). Ambas, actividades de alfabetización estadística. En los ítems b y d, se presenta una complejidad mayor ya que además de leer los datos (en el sentido de Curcio, 1989), también se deben considerar los totales de las distribuciones condicionales para poder indicar si se pueden o no obtener los valores absolutos y luego compararlos. Estas dos actividades relacionan elementos de la *alfabetización estadística* y del *razonamiento*.

#### 4. Discusión de resultados

Los resultados obtenidos a partir de la aplicación del cuestionario al grupo de sujetos descrito en párrafos anteriores se presentan en las tablas incluidas en el anexo que acompaña a este trabajo, toda la descripción que realizamos a continuación se basa en dichos resultados.

De la Tabla 1(ítem 14), se desprende que el 63,6 % de los alumnos de profesorado y el 86,6% de los profesores en ejercicio han elegido la opción correcta. Esto nos indica que se ha logrado relacionar la presencia de un valor atípico en los datos y de su influencia en el cálculo de la media. Por el contrario, en el ítem 15, se ha observado una mayor proporción de respuestas incorrectas, tanto para los profesores (40%) como para los estudiantes (27,3%). Esto puede deberse a que para seleccionar la opción correcta, se debían establecer relaciones entre el tipo de variable involucrada, la distribución de frecuencias de ésta, el tipo de asimetría y todo ello asociarlo con las propiedades de las medidas de tendencia central para poder decidir finalmente que la mediana era la medida más adecuada. Además, una vez tomada la decisión de seleccionar la mediana, se debía identificar correctamente que el valor de dicha medida es 2, es decir, el valor de la variable que corresponde a dicha medida. Como se puede observar, ha sido muy baja la proporción de sujetos que seleccionaron la opción correcta, mientras que la mayoría seleccionó opciones (c y e) asociadas con la media

aritmética (63,6% de estudiantes y 53,4% de profesores), esto nos indica que no se tiene en cuenta el tipo de distribución cuando se presentan los datos en una tabla de distribución de frecuencias.

En el ítem 17, los resultados obtenidos han sido muy variables de un sub-ítem a otro. Tanto en el sub-ítem a como en el b, se presenta una diferencia notoria en el porcentaje de respuestas correctas entre estudiantes de profesorado y profesores en ejercicio, así es que en el sub-ítem a es un 36,3% de estudiantes que eligen la opción correcta (NO) versus un 53,3% de profesores que seleccionan la misma opción. Y en el sub-ítem b, los resultados son de 18,1% para los estudiantes y 73,3% para los profesores que eligen la opción correcta (NO). En ambos sub-ítems se evalúa si se logra identificar la distribución condicional sobre la que se obtiene el porcentaje indicado y si se diferencia ésta con la distribución marginal. En el caso del sub-ítem c, no se han presentado dificultades ya que el 100% de los alumnos y el 93,3% de los profesores logra identificar la opción correcta y, por lo tanto, logra identificar sobre qué distribución condicional está calculado el porcentaje. Como vemos, estos resultados son contradictorios pero pensamos que nos permiten reafirmar varias de las cuestiones planteadas por Schield (2006), quien indica que es muy importante elaborar tareas de alfabetización estadística que permitan la interpretación y la comparación de proporciones obtenidas a partir de distintas distribuciones y también asociadas a diferentes expresiones verbales.

En el ítem 18 a, hubo un 54,5% de alumnos y un 73,3% de profesores que seleccionaron la opción correcta (NO), indicando que la mayoría logra leer correctamente el porcentaje asociado a la distribución condicional correspondiente. En el caso del ítem 18 b, el 72,7% de los estudiantes selecciona la opción correcta (no se puede determinar) contra sólo un 20% de profesores, por lo cual se evidencia en este grupo que no logran interpretar que la consigna se refiere a un total marginal que no se especifica en la tabla presentada en la actividad. En el ítem 18.c, se ha podido encontrar la mayor dificultad, ya que sólo hubo un 18,2% de estudiantes y un 33,3% de profesores que seleccionaron la opción correcta (la cual indicaba que no se podía responder a la consigna con la información que se presentaba), indicando también que es difícil asociar un porcentaje presentado en una tabla de contingencia a la distribución (condicional o marginal) correspondiente.

En el ítem 19 a, prácticamente no se observan errores en las respuestas, lo cual era esperable dado que es una actividad de lectura directa de datos correspondiente a tareas básicas de alfabetización estadística. Por el contrario, en el sub-ítem b, la mayoría selecciona opciones incorrectas, principalmente la opción NO: 54,5% de estudiantes y 73,3% de profesores, lo que nos indica que se hace una lectura directa de las proporciones representadas en el gráfico y no se tiene en cuenta de que la proposición habla de valores absolutos que deberían calcularse además sobre totales que no conocemos (total de varones en el año 2001 y total de mujeres para el mismo año). Una cuestión similar ocurre para el ítem d, en el que sólo el 36,4% de estudiantes seleccionan la opción correcta y un 66,7% de profesores acierta. En el sub-ítem c, al igual que en el a, no se presentan grandes dificultades, pero como ya hemos mencionado, la actividad sólo requería de una lectura directa de los datos.

## **5. Reflexiones finales**

De los resultados obtenidos se desprende que aquellas actividades que requieren de relaciones más complejas, en las que intervienen diversos elementos de la alfabetización y del razonamiento estadístico son más difíciles de resolver aún para los profesores de matemática en ejercicio. Esta es una implicación importante que debería tenerse en cuenta a la hora de planificar actividades de enseñanza para la formación de profesores (de matemática en nuestro caso). Al igual que Espinel (2007), vemos con cierta preocupación



que, a partir de un determinado momento hay conceptos que se consideran asimilados y es uno de los argumentos que se defienden para no enseñar a nivel universitario cuestiones asociadas a la lectura, construcción e interpretación de tablas y gráficos estadísticos. Es por ello que pretendemos seguir investigando y elaborando secuencias de enseñanza para futuros profesores de matemática que son los encargados de enseñar la estadística en el nivel secundario. Es importante que un profesor se forme adecuadamente en la problemática asociada con la alfabetización y el razonamiento estadístico para que logre formar ciudadanos estadísticamente alfabetizados.

Para finalizar, aclaramos que estos resultados son parciales ya que pretendemos triangular esta información con los datos proporcionados por las entrevistas que hemos realizado, lo cual nos permitirá ahondar en los razonamientos utilizados al seleccionar las opciones del cuestionario.

## Referencias

- Ben-Zvi, D. y Garfield, J. (2004). Statistical Literacy, Reasoning and thinking: goals, definitions and challenges. En D. Ben-Zvi y J. Garfield (eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking*, pp. 3-15.
- Bertorello, N.; Albrecht, G. y Tauber, L. (2010). Revisión de estudios que analizan las actitudes y ansiedad respecto de la Estadística y de la Ciencia. En: *Actas de la III Reunión Pampeana de Educación Matemática*. La Pampa. Argentina.
- Boncompagni, L. y Tauber, L. (2009). Lectura e interpretación de resúmenes estadísticos en futuros profesores de matemática. En: *Actas del XXXIII Coloquio Argentino de Estadística*. Catamarca. Argentina.
- Cobo, B. (2003). Significados de las medidas de posición central para los estudiantes de secundaria. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- Cravero, M.; Redondo, Y.; Santellán, S. y Tauber, L. (2010). Relaciones entre alfabetización científica y alfabetización estadística. En: *Actas de la III Reunión Pampeana de Educación Matemática*. La Pampa. Argentina
- Cravero, M.; Redondo, Y. y Tauber, L. (2012). *Alfabetización estadística en la escuela obligatoria argentina*. Santa Fe: Ediciones UNL.
- Curcio, F. R. (1989). *Developing graph comprehension*. Reston, VA: N.C.T.M.
- Espinel, M.C. (2007). Construcción y razonamiento de gráficos estadísticos en la formación de profesores. En: *Investigación en Educación Matemática XI*, pp. 99-119.
- Estrada, A.; Batanero, C.; y Fortuny, J. (2003). Actitudes y estadística en profesores en formación y en ejercicio. En *Actas del 27 Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa*. Lleida, 8-11 de abril. España.
- Gal, I. (2004). Statistical literacy: meanings, components, responsibilities. En: D. Ben-Zvi y J. Garfield (eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking*, pp. 47 – 78.
- Garfield, J.; Delmas, B. y Chance, B. (2003). The web based ARTIST: Assesment resource for improving statistical thinking. En: *Assesment on Statistical Reasoning to Enhance Educational Quality of AERA Annual Meating*, Chicago.
- Godino, J.; Batanero, C. y Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, Vol. 39 (1-2): 127-135.

- Micheli, E. y Arévalo, E. (2009). Obstáculos en la enseñanza del pensamiento estocástico. En: *Actas del XXXIII Coloquio Argentino de Estadística*. Catamarca.
- Schild, M. (2000). Statistical literacy and mathematical reasoning. *University Working Group, International Conference on Mathematics Education (ICME-9)*, Tokyo.
- Schild, M. (2006). Statistical literacy survey analysis: reading graphs and tables of rates percentages. *Proceedings of the Sixth International Conference on Teaching Statistics*. Ed B. Phillips. Cape Town: International Association for Statistical Education. Disponible en: [http://iase-web.org/Conference\\_Proceedings.php?p=ICOTS\\_7\\_2006](http://iase-web.org/Conference_Proceedings.php?p=ICOTS_7_2006).
- Tauber, L. (2006). Meaning of stochastic concepts for mathematics students. *Proceedings of the Seventh International Conference on Teaching Statistics*. Ed A. Rossman y B. Chance. Salvador: International Statistical Institute and International Association for Statistical Education.
- Tauber, L. (2010). Análisis de elementos básicos de alfabetización estadística en tareas de interpretación de gráficos y tablas descriptivas. *Ciencias Económicas. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNL*. Año 8, 01, 53 - 67.
- Tauber, L.; Albrecht, G. y Bertorello, N. (2011). Estudio sobre actitudes y elementos de significado utilizados por profesores de Matemática en la resolución de tareas estadísticas. En: *Actas de XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática*, Recife (Brasil). Disponible en: <http://www.gente.eti.br/lematec/CDS/XIIICIAEM/artigos/2526.pdf>
- Tauber, L.; Bertorello, N. y Albrecht, G. (2012). Análisis previo de dos ítems de un cuestionario que pretende detectar actitudes hacia la estadística. En: *Actas del I Congreso Nacional de Investigación en Grado INVESGRADO 2012*, Albacete, Universidad de Castilla-La Mancha.

### Anexo: Tablas con resultados de la aplicación del cuestionario

Tabla 1. Frecuencias de respuestas al ítem 14

| Respuesta   | Estudiante      | Profesor         |
|-------------|-----------------|------------------|
| a.          | 18,2 (2)        | 6,7 (1)          |
| b.          | 0,0 (0)         | 0,0 (0)          |
| c.          | 9,1 (1)         | 6,7 (1)          |
| <b>d.</b>   | <b>63,6 (7)</b> | <b>86,6 (13)</b> |
| No contesta | 9,1 (1)         | 0,0 (0)          |
| Total       | 100,0 (11)      | 100,0 (15)       |

Tabla 2. Frecuencias de respuestas al ítem 15

| Respuesta   | Estudiante      | Profesor        |
|-------------|-----------------|-----------------|
| a.          | 0,0 (0)         | 0,0 (0)         |
| b.          | 0,0 (0)         | 0,0 (0)         |
| c.          | 0,0 (0)         | 6,7 (1)         |
| <b>d.</b>   | <b>27,3 (3)</b> | <b>40,0 (6)</b> |
| e.          | 63,6 (7)        | 46,7 (7)        |
| f.          | 9,1 (1)         | 0,0 (0)         |
| No contesta | 0,0 (0)         | 6,7 (1)         |
| Total       | 100,0 (11)      | 100,0 (15)      |



Tabla 3. Frecuencias de respuestas al ítem 17 a.

| Respuesta              | Estudiante      | Profesor        |
|------------------------|-----------------|-----------------|
| SI                     | 9,1 (1)         | 0,0 (0)         |
| <b>NO</b>              | <b>36,3 (4)</b> | <b>53,3 (8)</b> |
| No se puede determinar | 45,5 (5)        | 40,0 (6)        |
| Otro                   | 0,0 (0)         | 0,0 (0)         |
| No contesta            | 9,1 (1)         | 6,7 (1)         |
| Total                  | 100,0 (11)      | 100,0 (15)      |

Tabla 4. Frecuencias de respuestas al ítem 17 b.

| Respuesta              | Estudiante      | Profesor         |
|------------------------|-----------------|------------------|
| SI                     | 27,3 (3)        | 0,0 (0)          |
| <b>NO</b>              | <b>18,1 (2)</b> | <b>73,3 (11)</b> |
| No se puede determinar | 45,5 (5)        | 20,0 (3)         |
| Otro                   | 0,0 (0)         | 0,0 (0)          |
| No contesta            | 9,1 (1)         | 6,7 (1)          |
| Total                  | 100,0 (11)      | 100,0 (15)       |

Tabla 5. Frecuencias de respuestas al ítem 17 c.

| Respuesta              | Estudiante      | Profesor         |
|------------------------|-----------------|------------------|
| <b>SI</b>              | <b>100 (11)</b> | <b>93,3 (14)</b> |
| NO                     | 0,0 (0)         | 0,0 (0)          |
| No se puede determinar | 0,0 (0)         | 0,0 (0)          |
| Otro                   | 0,0 (0)         | 0,0 (0)          |
| No contesta            | 0,0 (0)         | 6,7 (1)          |
| Total                  | 100,0 (11)      | 100,0 (15)       |

Tabla 6. Frecuencias de respuestas al ítem 18 a.

| Respuesta              | Estudiante      | Profesor         |
|------------------------|-----------------|------------------|
| SI                     | 9,1 (1)         | 0,0 (0)          |
| <b>NO</b>              | <b>54,5 (6)</b> | <b>73,3 (11)</b> |
| No se puede determinar | 27,3 (3)        | 13,3 (2)         |
| Otro                   | 0,0 (0)         | 0,0 (0)          |
| No contesta            | 9,1 (1)         | 13,3 (2)         |
| Total                  | 100,0 (11)      | 100,0 (15)       |

Tabla 7. Frecuencias de respuestas al ítem 18 b.

| Respuesta | Estudiante | Profesor |
|-----------|------------|----------|
| SI        | 0,0 (0)    | 13,3 (2) |
| NO        | 27,3 (3)   | 53,4 (8) |

|                               |                 |                 |
|-------------------------------|-----------------|-----------------|
| <b>No se puede determinar</b> | <b>72,7 (8)</b> | <b>20,0 (3)</b> |
| Otro                          | 0,0 (0)         | 0,0 (0)         |
| No contesta                   | 0,0 (0)         | 13,3 (2)        |
| Total                         | 100,0 (11)      | 100,0 (15)      |

Tabla 8. Frecuencias de respuestas al ítem 18 c.

| Respuesta                     | Estudiante      | Profesor        |
|-------------------------------|-----------------|-----------------|
| SI                            | 54,5 (6)        | 33,3 (5)        |
| NO                            | 27,3 (3)        | 26,7 (4)        |
| <b>No se puede determinar</b> | <b>18,2 (2)</b> | <b>33,3 (5)</b> |
| Otro                          | 0,0 (0)         | 0,0 (0)         |
| No contesta                   | 0,0 (0)         | 6,7 (1)         |
| Total                         | 100,0 (11)      | 100,0 (15)      |

Tabla 9. Frecuencias de respuestas al ítem 19 a.

| Respuesta              | Estudiante       | Profesor         |
|------------------------|------------------|------------------|
| SI                     | 0,0 (0)          | 6,7 (1)          |
| <b>NO</b>              | <b>90,9 (10)</b> | <b>93,3 (14)</b> |
| No se puede determinar | 9,1 (1)          | 0,0 (0)          |
| Total                  | 100,0 (11)       | 100,0 (15)       |

Tabla 10. Frecuencias de respuestas al ítem 19 b.

| Respuesta                     | Estudiante      | Profesor        |
|-------------------------------|-----------------|-----------------|
| SI                            | 9,1 (1)         | 0,0 (0)         |
| NO                            | 54,5 (6)        | 73,3 (11)       |
| <b>No se puede determinar</b> | <b>36,4 (4)</b> | <b>26,7 (4)</b> |
| Total                         | 100,0 (11)      | 100,0 (15)      |

Tabla 11. Frecuencias de respuestas al ítem 19 c.

| Respuesta              | Estudiante      | Profesor         |
|------------------------|-----------------|------------------|
| <b>SI</b>              | <b>81,8 (9)</b> | <b>86,7 (13)</b> |
| NO                     | 0,0 (0)         | 0,0 (0)          |
| No se puede determinar | 18,2 (2)        | 13,3 (2)         |
| Total                  | 100,0 (11)      | 100,0 (15)       |

Tabla 12. Frecuencias de respuestas al ítem 19 d.

| Respuesta | Estudiante | Profesor |
|-----------|------------|----------|
|-----------|------------|----------|

|                        |                 |                  |
|------------------------|-----------------|------------------|
| <b>SI</b>              | <b>36,4 (4)</b> | <b>66,7 (10)</b> |
| NO                     | 27,2 (3)        | 20,0 (3)         |
| No se puede determinar | 36,4 (4)        | 13,3 (2)         |
| Total                  | 100,0 (11)      | 100,0 (15)       |