

CAMINANDO: LAS ACTITUDES HACIA LA ESTADISTICA EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS EN EL NORTE DE PORTUGAL

WALKING: NORTH OF PORTUGAL UNIVERSITY STUDENT'S STATISTICAL ATTITUDES

Martins, J.A. ^(1,2), Nascimento, M.M. ⁽³⁾, Estrada, A. ⁽⁴⁾

Unidade de Investigação para o Desenvolvimento do Interior (UDI/IPG) ⁽¹⁾,

Centro de Matemática da UTAD (CM-UTAD), Portugal ⁽²⁾,

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro ⁽³⁾,

Universidad de Lleida ⁽⁴⁾

Resumen

El trabajo que aquí presentamos se centra en el estudio de las actitudes hacia la Estadística de estudiantes universitarios de una universidad en el norte de Portugal. Analizamos las respuestas a los ítems de la Escala de Actitudes hacia la Estadística de Estrada EAEE (Estrada, 2002). Nuestros resultados indican la necesidad de seguir trabajando por y para los estudiantes, potenciando su formación estadística pero sin olvidar la componente afectiva.

Abstract

The work presented focuses on the study of the attitudes towards statistics of students in a university in the north of Portugal. We analyzed the answers to the items of the Scale of Attitudes towards Statistics of Estrada, EAEE (Estrada, 2002). Our results indicate the need for further work by and for students, strengthening their statistical training but without forgetting its emotional component.

Palabras clave: *Actitudes hacia la estadística, Formación estadística, Estadística; Escalas de medición. Evaluación.*

Key words: *Attitudes towards statistics, statistics education, statistics, scales, evaluation.*

Introducción

Las actitudes son parte integrante de todas las materias de aprendizaje y ocupan un lugar central en el acto educativo, guiando el proceso perceptivo y cognitivo que comporta el aprendizaje de cualquier contenido educativo. Resultan difíciles de definir y no hay unanimidad respecto al significado del término actitud. McLeod (1992) al conceptualizar el dominio afectivo de la educación Matemática distingue entre emociones, actitudes y creencias. Las emociones son respuestas inmediatas positivas o negativas producidas mientras se estudia Matemáticas; mientras que las actitudes son respuestas o sentimientos más intensos y estables que se desarrollan por repetición de respuestas emocionales y se automatizan con el tiempo.

Respecto a la Educación Estadística, según Gal y Garfield (1997) durante mucho tiempo, los términos de actitud y sentimientos han sido utilizados indistintamente. Los definen como una suma de emociones y sentimientos que se experimentan durante el período de aprendizaje de la materia objeto de estudio y sugieren que en su origen intervienen pensamientos o creencias intensos. Mas recientemente Phillipp (2007) los considera como “sentimientos, acciones o pensamientos que manifiesta una persona respecto a una materia”. Siempre se expresan positivamente o negativamente (agrado/desagrado, gusto/disgusto), surgen favorables en edades muy tempranas pero evolucionan negativamente con el paso del tiempo. Además, en la actualidad, las actitudes hacia la Estadística se consideran un concepto pluridimensional y jerárquico, compuesto de diferentes elementos o dimensiones analizables por separado (Gil Flores, 1999). Han sido estudiadas por diversos autores, principalmente en estudiantes universitarios, a partir del uso de escalas o cuestionarios.

Para Manassero y Vázquez (2001) la evaluación de las actitudes no ha de estar centrada en “el qué” (simple conocimiento) como en “el para qué”. En esta línea nuestro estudio está dirigido a analizar las actitudes hacia la Estadística de estudiantes de Ingenierías y Educación Básica portuguesas para poder en un futuro planificar y decidir las acciones educativas más adecuadas para mejorar la formación estadística de estos alumnos.

En lo que sigue analizamos en primer lugar los antecedentes, presentando seguidamente la investigación y sus resultados.

Método

El estudio que aquí presentamos complementa trabajos previos de Estrada y cols. (2004, 2010a) y también Martins y cols. (2009, 2011) sobre la influencia de las actitudes en la enseñanza de la estadística en diferentes contextos, y en él consideramos que las actitudes son tendencias o predisposiciones hacia el objeto actitudinal, en nuestro caso la estadística, con componentes cognitivos, conductuales y sobretodo emotivos, positivos o negativos. Utilizamos como instrumento de medición de actitudes la Escala de Actitudes hacia la Estadística de Estrada EAEE (Estrada, 2002), presentada en el XIV congreso de la SEIEM y cuya versión portuguesa fue validada por panel de jueces (Martins y col. 2011). Dicha escala está compuesta por 23 ítems, 12 afirmativos frente a 11 negativos, que se distribuyen según componentes pedagógicos y antropológicos definidos en Estrada (2010). Cada uno de los ítems tiene 5 respuestas posibles, incluyendo una alternativa neutral (3). La puntuación de la escala está formada por la suma de los valores obtenidos para cada elemento. Dado que los ítems no están redactados en el mismo sentido, todos ellos han sido codificados de modo que una

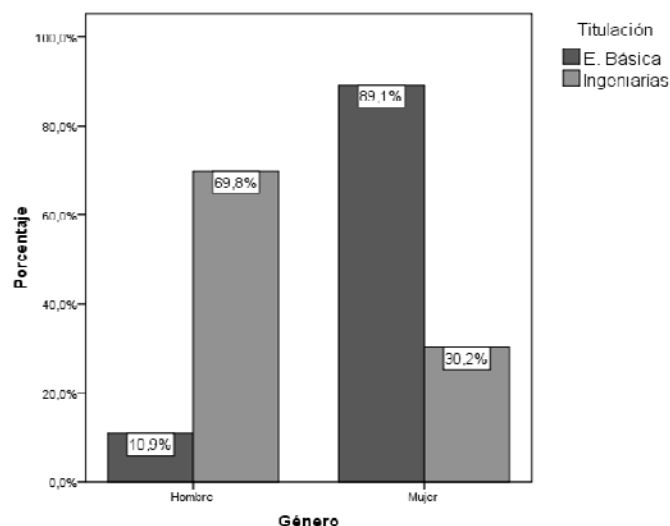
puntuación mayor vaya asociada a una actitud más positiva y viceversa. Es por ello que los elementos positivos presentan la escala siguiente: muy en desacuerdo (1), en desacuerdo (2), indiferente (3), de acuerdo (4) y muy de acuerdo (5) y los negativos: muy en desacuerdo (5), en desacuerdo (4), indiferente (3), de acuerdo (2) y muy de acuerdo (1). Así, los valores de la puntuación total varían entre 23 y 115, siendo la mitad 69 puntos (indiferencia).

La recogida de datos se realizó en los meses de Septiembre y de Octubre de 2011 (en el inicio de la asignatura de Estadística) entre alumnos de las titulaciones de Enseñanza Básica (E. Básica, 46 futuros profesores) y de Ingenierías (Civil, 39 alumnos, Energías, 29, y Mecánica, 28) de una universidad en el norte de Portugal y se obtuvieron 142 cuestionarios completos.

La asignatura de estadística se enseña en el tercero año (semestre 5) para los estudiantes de E. Básica y en Ingenierías, esa misma asignatura, se imparte en el segundo año (semestre 3). Se trata pues de un colectivo con dos grupos diferenciados según el momento de importación de la docencia y ello se refleja en la edad de los participantes, la muestra tiene un 37% con 18 ó 19 años, 40% con 20 ó 21 años y 21% con 22 ó más años pero en el caso de los estudiantes de E. Básica el 59% tienen 20 ó 21 años y sólo el 11% tienen 18 ó 19 años.

En la muestra recogida hay prácticamente el mismo porcentaje de hombres (51%) que de mujeres (49%) pero la distribución es muy distinta si el estudio lo hacemos por titulaciones ya que, como se puede observar en la Figura 1, hay una fuerte incidencia de las mujeres en E. Básica que representan un 89,1% del total, algo común en el ámbito de la docencia, en cuanto en las Ingenierías (agrupamos todos estos alumnos de Civil, Energías y Mecánica) hay un claro predominio del género masculino (69,8%), es más fuerte en Mecánica (82,1%) y menor en Civil (61,5%) ligado también al tipo de carreras tradicionalmente consideradas más de “hombres”.

Figura 1 – Género por titulación.



Con respecto a la formación matemática de estos alumnos hay un 69,5% que cursaron Matemática A (las más formales), un 19,9% con Matemática B (menos formales) ó MACS (Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales) y solamente un 10,6% con Matemática del 3^{er} ciclo (pues hay alumnos que pueden ingresar en titulaciones de la universidad sin las Matemáticas de Secundaria). Constatamos que en

E. Básica lo más común es la Matemática B ó MACS (48,9%), seguido de Matemática del 3^{er} ciclo (33,3%) y la menos común la Matemática A (17,8%), al revés que en las ingenierías donde casi todos realizaron la Matemática A (93,8%) Además si las relacionamos con el genero los que cursaron la Matemática del 3^{er} ciclo son mayoritariamente mujeres (93,3%), los de la Matemática B ó MACS también pero menos (67,9%) y en los de la Matemática A predominan los del género masculino (63,3%).

Resultados y discusión

Una vez presentados los datos de las características de la muestra participante, analizaremos los resultados referentes a cada uno de los veinticinco ítems, tal como fueron presentados a los sujetos de la muestra.

Para evitar el problema de la aquiescencia los ítems negativos 1, 2, 4, 6, 7, 9, 12, 13, 15, 18 y 23 tienen un enunciado desfavorable a la actitud que estamos midiendo por lo que para poder interpretar los resultados de una manera global hay que tener en cuenta los criterios establecidos anteriormente para este tipo de sentencias. De esta manera las medias y desviaciones típicas que se presentan en la Tabla 2 se deben interpretar en una escala positiva (las preguntas correspondientes a estos ítems en la tabla son al final: PRE^o_neg).

A continuación realizamos un estudio de fiabilidad y los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 1. Observamos que tanto para el total de la muestra como para Ingenierías los resultados del alfa de Cronbach fueron razonables (0,794) y (0,793) respectivamente y buenos para el grupo de Educación Básica (0,811). Indicamos también que los 23 valores del alfa de Cronbach obtenidos en el estudio de los conjuntos de 22 ítems en que a cada uno de ellos se retiraba un ítem de los 23 ítems existentes no varían de modo significativo (manteniéndose entre el bueno de 0,8 a 0,9 y el razonable 0,7 a 0,8, Cohen, 2011, p. 640) por lo que el alfa sin el ítem se mantiene, hay correlación con los restantes ítems y no hay que eliminarlo pues se continua verificando la consistencia interna. Este hecho viene a reforzar la fiabilidad de este estudio. Estos valores no difieren mucho del valor obtenido en el estudio de Estrada y col. (2004) con un alfa de Cronbach de 0,774.

Cuestionarios	Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach sin el ítem Límite inferior	Alfa de Cronbach sin el ítem Límite superior
Todos	0,794	0,773	0,807
E. Básica	0,811	0,788	0,820
Ingenierías	0,793	0,773	0,820

Tabla 1. Resumen del estudio de fiabilidad.

Analizamos a continuación **los ítems mejor valorados, es decir con valores de la media superior a 4**, actitud claramente positiva, y según la Tabla 2 las sentencias en estas condiciones son la 7, 6 y 12, tanto globalmente, como para los alumnos de E. Básica o los de Ingenierías. Así, el ítem con mejor puntuación (4,71) es el de la pregunta 7 (PRE 7_neg) – *La estadística no sirve para nada* – lo que significa que los estudiantes no están de acuerdo con la afirmación, o sea que ellos llegan a percibir la utilidad de la estadística. Otro de los ítems más valorados (4,38) es el PRE 6_neg – *La estadística sólo sirve para la gente de ciencias* – que al igual que el PRE 7_neg

corresponde a una componente cognitiva inducida por una componente antropológica social y significa que los estudiantes no están de acuerdo con la afirmación, o sea que ellos aprecian la utilidad de la estadística en titulaciones que no son específicamente de ciencias. El tercer ítem más valorado (4,37) es el PRE 12_neg – *En la escuela no se habría de enseñar estadística* – que corresponde a una componente cognitiva inducida por una componente antropológica educativa y significa que los estudiantes no estando de acuerdo con la afirmación, asumen como fundamental la enseñanza de la estadística para todos.

Por otro lado, de la Tabla 2 también se pueden destacar **los ítems peor valorados, es decir con valores de la media inferior a 3**, indicando una actitud negativa. Estos ítems son el 2, 4, 5, 8, y 11, tanto globalmente como para los alumnos de Ingenierías, en cuanto que para los alumnos de E. Básica el ítem 11 presenta una media inferior a 3. Así, el ítem con peor puntuación (2,02) es el PRE 2_neg – *A través de la estadística se puede manipular la realidad* – que corresponde a una componente cognitiva inducida por una componente antropológica instrumental y significa que los estudiantes están de acuerdo con la afirmación indicando desconfianza hacia los datos estadísticos. La PRE 4_neg (2,80) – *Utilizo poco la estadística fuera de la escuela* – la PRE 11 (2,89) – *Uso la estadística para resolver problemas de la vida cotidiana* – y la PRE 5 (2,92) – *Me apasiona la estadística porque ayuda a ver los problemas objetivamente* – que son algunos de los peor valorados, corresponden a la componente antropológica instrumental y revelan una actitud negativa en términos de acción por medio del uso de la estadística. La PRE 8 (2,96) – *A menudo explico a mis compañeros problemas de estadística que no han entendido* – es también uno de los peor valorados que corresponde a un aspecto educacional y que significa el desacuerdo o casi neutralidad de los estudiantes en relación a la afirmación, o sea, parece haber la asunción de algunas dificultades en el aprendizaje de la estadística que no les permite ayudar a los compañeros y que muestra también algún desinterés de los alumnos por su enseñanza.

Ítem	Todas las titulaciones		E. Básica		Ingenierías	
	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt
PRE3 – Me divierto en las clase en que se explica estadística	3,42	,925	3,48	,752	3,40	1,000
PRE5 - Me apasiona la estadística porque ayuda a ver los problemas objetivamente	2,92	,911	2,80	,749	2,97	,978
PRE8 - A menudo explico a mis compañeros problemas de estadística que no han entendido	2,96	,952	2,98	1,064	2,95	,899
PRE10 – Es fundamental en la formación básica del futuro ciudadano	3,65	,852	3,78	,758	3,58	,890
PRE11 - Uso la estadística para resolver problemas de la vida cotidiana	2,89	1,109	3,20	,806	2,75	1,205
PRE14 – Me gusta la estadística porque me ayuda a comprender más profundamente la complejidad de ciertos temas	3,63	,730	3,41	,652	3,73	,747
PRE16 – Encuentro interesante el mundo de la estadística	3,60	,725	3,59	,748	3,60	,718
PRE17 – Me gustan los trabajos serios donde aparecen estudios estadísticos	3,67	,741	3,52	,691	3,74	,757
PRE19 – La estadística es fácil	3,04	1,003	2,91	1,029	3,10	,989
PRE20 – Me entero más del resultado de las elecciones cuando aparecen representaciones gráficas	3,87	,885	3,87	,749	3,86	,947
PRE21 – Me gusta hacer problemas cuando uso la estadística	3,32	,690	3,15	,631	3,41	,705
PRE22 – La estadística ayuda a tomar decisiones más documentadas	3,65	,695	3,41	,617	3,77	,703
PRE1_neg - Me molesta la información estadística que aparece en algunos programas de T.V.	3,20	,991	3,39	1,105	3,10	,923
PRE2_neg - A través de la estadística se puede manipular la realidad	2,02	,941	2,48	1,005	1,80	,829
PRE4_neg - Utilizo poco la estadística fuera de la escuela	2,80	1,035	2,72	,886	2,83	1,102
PRE6_neg - La estadística sólo sirve para la gente de ciencias	4,38	,831	4,48	,809	4,33	,842
PRE7_neg - La estadística no sirve para nada	4,71	,566	4,74	,575	4,70	,564
PRE9_neg – Si pudiera eliminar alguna materia sería la estadística	3,85	,932	3,78	1,009	3,88	,897
PRE12_neg - En la escuela no se habría de enseñar estadística	4,37	,729	4,43	,620	4,33	,777
PRE13_neg – No entiendo las informaciones estadísticas que aparecen en la prensa	3,80	,893	3,65	,822	3,88	,921
PRE15_neg – Me siento intimidado ante datos estadísticos	3,69	,908	3,57	,720	3,75	,984
PRE18_neg – En clase de estadística nunca entiendo de qué están hablando	3,58	,977	3,46	1,069	3,65	,929
PRE23_neg – Evito las informaciones estadísticas cuando las leo	3,80	,919	3,80	,833	3,79	,962

Tabla 2. Resultados totales, por grupos y por pregunta (PRE) – medias y desviaciones típicas (Dt).

Análogamente, estudiamos los estadísticos de los componentes y puntuación total para los grupos, E. Básica y Ingeniarías, pero no hubo patrones distintos en cada uno de ellos y en general las actitudes de los estudiantes presentan una ligera tendencia a la positividad, como podemos deducir de los resúmenes estadísticos presentados en la Tabla 3, donde observamos que las medias obtenidas en la puntuación total y para las diferentes componentes presentan puntuaciones superiores a los valores del punto medio (correspondiente a la neutralidad), con desviaciones típicas, en general pequeñas con coeficiente de variación entre un 11% y un 14%, lo que asegura un buen grado de acuerdo en la respuesta. Al comparar las medias con el valor máximo posible, entre los componentes pedagógicos, la competencia cognitiva aparece como el factor más valorado, seguido del componente afectivo y después del comportamental ó conductual, que presenta valores inferiores. Es decir, los estudiantes consideran tener bastante capacidad para aprender la materia, pero parece que esta no les gusta y/ó no les interesa demasiado y no sienten predisposición para la acción usando la estadística de una manera determinada. Para los componentes antropológicos, la competencia social aparece como el factor más valorado, seguido del componente educativo y después del

instrumental, que presentan valores inferiores. Es decir, los estudiantes valoran el papel de la estadística en el ámbito sociocultural, pero parece que, un poco contradictoriamente, no sienten tanto interés hacia la estadística y su aprendizaje, a su utilidad para el alumno y a su inclusión en el currículo y, además, realizan aun menos la utilidad de la estadística en otros campos de aplicación, como forma de razonamiento y como componente cultural.

Componente	Mínimo	Máximo	Máximo posible	Punto medio	Media	Desv. típica	Media/Máximo posible
Social	18	35	35	21	27,44	3,11	0,78
Educativo	18	38	40	24	28,46	4,07	0,71
Instrumental	17	34	40	24	24,90	3,38	0,62
Afectivo	23	48	50	30	35,08	4,80	0,70
Cognitivo	19	32	35	21	25,82	2,81	0,74
Comportamental	12	26	30	18	19,90	2,80	0,66
Puntuación total	60	102	115	69	80,81	8,57	0,70

Tabla 3. Resúmenes estadísticos.

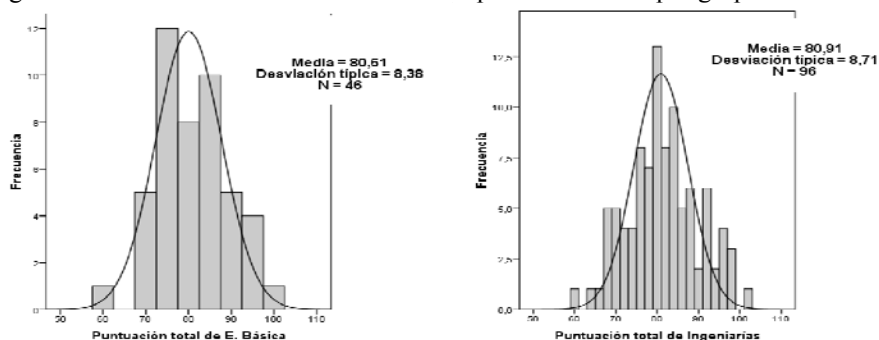
Tal como hemos hecho antes, los estadísticos de la relación entre las dimensiones antropológica y pedagógica para los grupos, E. Básica y Ingeniarías, también fueron calculados pero no hubo patrones distintos entre ellos dignos de referencia. Así, en cuanto a la relación entre las dimensiones antropológica y pedagógica, se presentan en la Tabla 4 los valores medios correspondientes, reforzando lo referido anteriormente en términos de los totales, se destaca también la relación socio-cognitiva con la media más elevada (4,5), siendo los valores más bajos las relaciones instrumental-comportamental (2,85) e instrumental-cognitiva (2,84) con medias muy próximas entre sí y que no alcanzan ni siquiera la posición de indiferencia (3).

		Componentes Antropológicos			
		Social	Educativo	Instrumental	Total
Componentes Pedagógicos	Afectivo	3,56	3,62	3,38	3,51
	Cognitivo	4,55	3,69	2,84	3,69
	Comportamental	3,83	3,27	2,85	3,32
	Total	3,92	3,56	3,11	3,51

Tabla 4. Medias para la relación entre los componentes

Finalmente las frecuencias de la puntuación total por titulación obtenida en este estudio se presentan en la Figura 2, donde se puede observar que en la mayoría de los estudiantes la puntuación total media (\pm desviación típica) es superior a la que corresponde a la indiferencia (69): $80,61 \pm 8,38$ en la E. Básica y $80,91 \pm 8,71$ en las Ingeniarías (coeficiente de asimetría de -0,05 en la E. Básica y 0,106 en las Ingeniarías). Por lo tanto, tal como en el total ($80,11 \pm 8,57$, Tabla 3) los dos grupos de titulación presentan una tendencia ligeramente positiva en sus actitudes hacia la Estadística. Además, también se destaca que no hay diferencias significativas entre las distribuciones globales de los dos grupos estudiados.

Figura 2 – Distribución de la frecuencia de la puntuación total por grupo de titulación.



Conclusiones

En primer lugar queremos indicar que las actitudes en general fueron moderadas o positivas, con una puntuación promedio global ligeramente superior a la posición teórica de indiferencia y con resultados inferiores a los de Estrada (2010 a) con futuros profesores españoles y peruanos en consonancia con las diferencias de énfasis del currículo de Educación Primaria en estos países.

El tamaño de la muestra y las características del cuestionario utilizado no permiten la generalización de los resultados, ni era propósito de este estudio lograrla. Aunque de grupos distintos de aprendizaje – E. Básica (futuros profesores) e Ingenierías – nos sorprendió la similitud de resultados con la actitud moderadamente positiva tanto en puntuaciones totales como por grupos).

Dado que los cuestionarios fueron respondidos al inicio del semestre los estudiantes nos dan una visión de su formación estadística previa como una materia poco aplicada, a la vez que los ítems menos valorados la realzan como asignatura y no tanto como algo de uso cotidiano. Contradictoriamente en los ítems más valorados los estudiantes asumen como fundamental la enseñanza de la estadística en la escuela y perciben la necesidad en cualquier ámbito (ciencias o letras en cuanto a titulaciones) y para todos los ciudadanos aunque admitan algunos malos usos (por ejemplo, en la publicidad o en la política).

Finalmente como señala Batanero (1999), lo importante en la formación estadística de nuestros alumnos no son solamente los contenidos específicos, sino tratar de desarrollar en ellos una actitud favorable, unas formas de razonamiento y un interés por completar posteriormente su aprendizaje.

La formación y cambio de actitudes es un proceso largo y costoso, difícil de controlar debido precisamente a la multidimensionalidad del constructo, ahora bien, los beneficios asociados, a unas actitudes positivas, traerán como consecuencia alumnos más motivados por una educación verdaderamente global de la Estadística, destinada a formar a la persona tanto en el ámbito individual como social y nos ayudará a provocar el proceso de innovación educativa que se reclama desde diferentes ámbitos.

Agradecimientos

Trabajo apoyado por el Proyecto SEJ2010-14947/EDUC. MCYT-FEDER, PEst-OE/EGE/UI4056/2011 – projeto financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) y Centro de Matemática da UTAD (CM-UTAD).

Referencias

- Batanero, C. (1999). Cap on va l'educació estadística. *Biaix*, 15, 2-13.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2011). *Research Methods in Education* (7 Ed.). New York: Routledge.
- Estrada, A. (2002). *Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado*. Tesis doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Estrada, A. (2010). Instrumentos de medición de actitudes hacia la Estadística: la escala EAEE para profesores. En Moreno, M., Estrada, A., Carrillo, J., y Sierra, T (Eds.), XIV Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, Lleida. SEIEM. ISBN: 978-84-8409-321-3. ISSN: 1888-0762, D.L.: L-923-2010
- Estrada, A.; Bazán, J. y Aparicio, A. (2010a), Un estudio comparado de las actitudes hacia la estadística en profesores españoles y peruanos. *UNION*, 24. ISSN: 1815-0640 <http://www.fisem.org/paginas/union/info.php?id=96>
- Estrada, A., Batanero, C y Fortuny, J. M. (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. (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). Voorburg: IOS, Press.
- Gil Flores, J. (1999). Actitudes hacia la estadística. Incidencia de las variables sexo y formación previa. *Revista Española de Pedagogía*, 214, 567-590.
- Manassero, M.A. y Vazquez, A. (2001). Instrumentos y métodos para la evaluación de actitudes relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(1), 15-27.
- Martins, J.A., Nascimento, M.M. y Estrada, A. (2009). Estudio preliminar de las actitudes de profesores portugueses hacia la Estadística. En Cotos, T.R., Mosquero, M.A., Perez, A. (Eds.), *Actas del IX Congreso Galego de Estatística e Investigación de Operacions* (pp. 31–36). Ourense, España. ISBN: 978-84-613-6906-5.
- Martins, J., Nascimento, M. y Estrada, A. (2011). Attitudes of teachers towards statistics: a preliminary study with portuguese teachers. *Proceedings of CERME 7*. Rzeszow, Poland, 9–13 February.
- McLeod, D. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. Macmillan y N.C.T.M
- Phillipp, R. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affects. In F. Lester (Ed.). *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 257–315). Charlotte, NC: Information Age Publishing and NCTM.