

ESTUDIO DE NECESIDADES DE FORMACIÓN DE PROFESORES QUE IMPARTEN ESTADÍSTICA EN CARRERAS DEL ÁREA SOCIAL

Jesús E. Pinto Sosa, Glendy G. Martín Torres, Estefanía B. Barrabí Flores

FACULTAD DE EDUCACIÓN, UADY

psosa@uady.mx , glen_mar@yahoo.com , ebbf_180883@hotmail.com

Resumen. Este trabajo, de corte cuantitativo, exploratorio y tipo encuesta, presenta las características y necesidades de formación profesional (inicial y permanente) y de práctica docente (estrategias de enseñanza, recursos materiales y estrategias de evaluación) de 46 profesores que imparten estadística en alguna carrera del área de Humanidades y Ciencias de la Conducta, de la Cd. de Mérida, Yucatán. Con base en las respuestas al "Cuestionario para identificar y detectar las características y necesidades de los profesores de estadística", se concluye que es necesario utilizar diversas estrategias de enseñanza, materiales y recursos con base en la investigación generada en la educación estadística. El estudio sustenta la necesidad de un programa ad hoc de formación de profesores de estadística a través de variadas y nuevas formas de formación (ej. comunidades de práctica).

Palabras Clave: necesidades de formación, profesores de estadística, formación de profesores

Introducción

Dentro del área de educación estadística organizaciones como la ICMI/IASE (2006) y autores como Ito (2001); Batanero, Garfield, Ottaviani y Truran (2000); Ottaviani (2000); y Shaughnessy (1992) han identificado como área prioritaria de estudio la formación de profesores de estadística y como una de las tareas todavía pendientes a nivel universitario (ej. Batanero, 2002, 2001, 2000; Bright, 2001), más aún en carreras del área social (Pinto, 2005).

Los trabajos desarrollados por autores como Sánchez (1989) y Pinto (2005) son ejemplos que dan una idea de la problemática existente en el área de formación de profesores en México. De acuerdo con estos autores, los profesores (particularmente del nivel medio superior y superior del interior de la república) que imparten la asignatura de estadística, en su mayoría son docentes que han llevado un curso o tal vez ninguno en estadística, por lo que no poseen conocimientos amplios sobre el tema y es más probable que trasmitan mayores deficiencias a los alumnos. Esta situación no es difícil de explicar ya que según estos autores no ha habido un programa encaminado y diseñado con fines de formación de profesores de estadística desde la perspectiva del conocimiento didáctico del contenido (Shulman, 1986). De manera específica en Mérida, Yucatán, aunque existen programas y cursos de formación continua, centrados principalmente en los contenidos estadísticos, dirigidos a profesores del nivel medio superior y superior del área de estadística, no hay investigaciones referentes a la formación y caracterización de los mismos (Pinto, 2005). Lo que significa que no existe evidencia acerca de su formación inicial, no se conocen sus características demográficas ni sus formas de desempeño docente, sus estrategias de enseñanza, sus problemáticas, sus necesidades ni la manera como han abordado o aprendido a enseñar estadística, entre otros aspectos. El problema es más acuciante si centramos la atención en aquellos profesores que imparten estadística a nivel superior en carreras del área social.

Este trabajo se centró en la identificación de las características y necesidades de formación profesional (inicial y permanente) y en la caracterización de cómo se realiza la práctica docente (estrategias de enseñanza, recursos materiales y estrategias de evaluación) de los profesores de estadística del área social.

El estudio se sustenta en investigaciones y tendencias que sugieren del quehacer del profesor de estadística en su práctica docente. En este sentido, los estudios encontrados en la literatura en educación estadística se pueden clasificar en dos bloques. *Primero*, investigaciones que exploran las características y la formación de los profesores (ej. Hawkins, 2000; Hawkins, Jollife y Glickman, 1992 y Gattuso y Pannone, 2002). *Segundo*,

estudios acerca de las tendencias en el quehacer de la práctica docente del profesor de estadística, los cuales se agrupan en tres rubros: a) aquellos que identifican las estrategias de enseñanza del profesor (ej. Batanero y Díaz, 2005; Ferreri y Gallese, 2002; McMillan, 2001); b) aquellos que reportan los recursos materiales y electrónicos que debe utilizar (ej. Mills, 2004 y 2003; Batanero, 1998); y c) estudios centrados en las estrategias de evaluación de los aprendizajes (ej. ARTIST, 2006; Garfield y Chance, 2000).

La investigación representa un primer trabajo orientado sobre la formación y desarrollo profesional de los profesores para enseñar estadística, en el contexto de la educación superior del área social, uno de los campos de aplicación de la estadística poco o nada investigados. Tuvo la finalidad de identificar las necesidades de formación y con ello explorar la oportunidad de diseñar programas de formación inicial o permanente dirigido a este grupo de profesores, así como constituir a futuro una red a través de comunidades de práctica.

Metodología

Dado que el propósito fue obtener una imagen amplia y completa de la formación y caracterización de los profesores (Salkind, 1999), se realizó un estudio de corte cuantitativo, exploratorio, tipo encuesta. Para ello, con base en un análisis de 23 instituciones educativas de nivel superior de régimen público y privado y sus respectivas licenciaturas establecidas en la SEP (2006), se identificaron 62 profesores que imparten la asignatura de Estadística en carreras del área social en la ciudad de Mérida, Yucatán.

Para la obtención de la información se diseñó y administró un instrumento denominado “Cuestionario para identificar y detectar las características y necesidades de los profesores de estadística”, el cual estuvo conformado por un total de 104 ítems divididos en siete apartados: a) información general, b) formación profesional, c) técnicas y actividades, d) recursos y materiales, e) técnicas de evaluación, f) dificultades y g) necesidades de formación profesional. En los primeros dos apartados se solicitó completar información y marcar la o las opciones que apliquen a su caso. En las secciones de técnicas y actividades,

recursos y materiales, y técnicas de evaluación se presentó una lista de cada uno con una escala para indicar el grado de frecuencia del uso de éstas; la escala va de NUNCA hasta SIEMPRE. Por último, se solicitó marcar con una “X” las opciones que representan una dificultad durante su curso y los temas en los que le gustaría recibir formación.

El diseño del cuestionario se construyó a partir de seis fases:

Fase 1. Identificación de los instrumentos existentes relacionados con el área de estudio (ej. Watson, et al 2003; Porter, Kirst, Osthoff, Smithson y Schneider, 1993).

Fase 2. Análisis de los instrumentos, el cual se centró en la identificación de los apartados, los ítems que incluían, el estilo de redacción, así como la mejor forma de responder.

Fase 3. Identificación de investigaciones relacionadas con los diversos factores que influyen durante la práctica docente de los profesores de estadística que sirvieron como base para estructurar los apartados del cuestionario (ej. Batanero y Díaz; 2005; Gattuso y Pannone, 2002; Hawkins, 2000; Batanero, Garfield, Ottaviani y Truran, 2000; Moore, 1997 y Shaughnessy, Garfield, y Greer, 1996).

Fase 4. Elaboración de la versión preliminar del cuestionario.

Fase 5. Prueba piloto; la cual permitió explorar la validez del instrumento y se dividió en dos momentos: *primero*, análisis de tres jueces; dos con formación matemática y especializada en estadística y uno con formación metodológica. El propósito fue analizar la (a) adecuación de las preguntas al tema de estudio, (b) estructura de los apartados, (c) extensión, (d) valoración de la forma de dar respuesta a los ítems y (e) redacción. *Segundo*, análisis por parte de seis profesores en ejercicio, con el objeto de opinar sobre la organización del instrumento, su extensión y redacción.

Fase 6. Diseño de la versión final; se hicieron las modificaciones pertinentes para mejorar el instrumento.

La información se agrupó en categorías a través de porcentajes, en la cual se identificó como fortaleza aquellos ítems que los profesores declararon que FRECUENTEMENTE, CASI SIEMPRE o SIEMPRE utilizan en sus clases. Por otro lado, se identificó como una necesidad si más del 50% señaló que NUNCA o POCAS veces utilizaba el ítem, o bien, lo marcó como dificultad o necesidad de capacitación.

Resultados

A continuación se describen los resultados obtenidos en los 46 cuestionarios administrados a los profesores, lo que representó el 74% de la población de estudio.

Características demográficas

Se encontró que el 78% son hombres; mayoritariamente entre 26 a 41 años de edad (61%). El 74% labora en instituciones de régimen privado y el 26% en instituciones públicas. Asimismo, el 41% y el 59% de profesores se encuentran laborando de tiempo completo y por horas (tiempo parcial), respectivamente.

El 65% (30) de los participantes tienen entre uno y seis años de experiencia en el área de estadística y únicamente el 9% (4) de éstos han impartido la clase de estadística por más de 25 años (ver Figura 1).

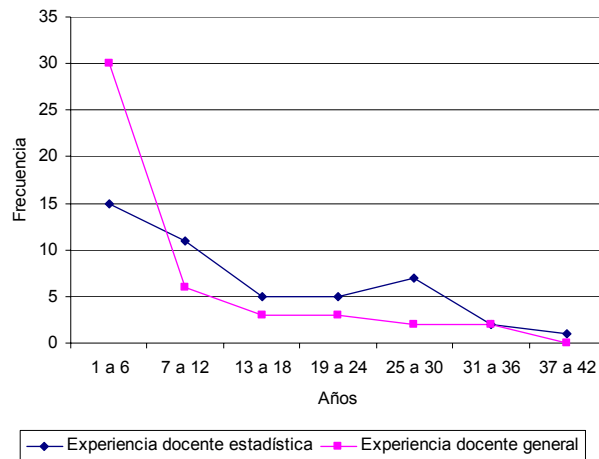


Figura 1. Distribución de los profesores con relación a su experiencia docente

Características de formación profesional

El 41% (18) de los profesores de estadística se han formado en el área de ingeniería; el 25% (11) en matemáticas; y el 25% (11) de los profesores estudió una licenciatura vinculada con el área social (ej. educación, psicología, economía y antropología).

El 67% (31) de los profesores tienen como nivel máximo de formación la maestría, de los cuales el 29% se especializó en el área económico-administrativa, el 23% en la de matemáticas y el 15% en la de educación. Del total de profesores que han cursado un posgrado (36), el 26% lo realizó en el área de educación, el 26% en el área económico-administrativa, un 18% en matemáticas, el 8% en ingeniería y el 21% en otras.

En cuanto a las estrategias que utilizan para actualizarse, los profesores indicaron que las más empleadas son: la lectura de libros de estadística con 96% (44); por medio de la lectura de artículos de investigación contextualizados a la carrera que imparten (65%) y mediante la participación en cursos sobre pedagogía general (59%).

Con respecto al por qué imparte estadística, un tercio reportó que por asignación o por ser la oferta que se presentaba.

Características de práctica docente

Con base en los resultados, la práctica docente del profesor se caracteriza a partir de las siguientes fortalezas:

- más del 78% de los profesores encuestados indicó que las *estrategias de enseñanza* más empleadas durante sus cursos son: el utilizar ejemplos y ejercicios contextualizados a la carrera que imparten, formular preguntas durante las clases, realizar ejercicios individuales y exposiciones por parte del profesor;
- respecto a los *materiales* que utilizan en sus clases, el 80% manifestó emplear ejercicios creados específicamente para la asignatura, el 72% usa ejemplos tomados

de libros de texto y el 69% utiliza como herramientas de cómputo *Excel y power point*;

- cerca de un 90% de los profesores emplea *libros de texto* enfocados a las carreras que imparten (ej. Estadística para las ciencias sociales, Estadística para la administración); y
- con relación a las *estrategias de evaluación*, el aplicar exámenes escritos de lápiz y papel, el realizar preguntas abiertas durante la clase y el plantear problemas son utilizados por más del 87% de los profesores.

Por otro lado, las características de su práctica docente⁴¹ menos utilizadas fueron:

- las *estrategias de enseñanza* utilizadas por debajo del 50% fueron proporcionar artículos de investigación para el análisis de los cálculos estadísticos, visitar lugares de trabajo donde observen la aplicación de la estadística, simulación del proceso estadístico, desarrollo de proyectos estadísticos individuales, entre otros;
- menos del 10% utiliza las bases de datos de instituciones o de otras personas y los sistemas de gestión del aprendizaje (ej. *Social Science Data Resources y Dokeos*);
- el *paquete estadístico* más utilizado es el SPSS por un 41%;
- más del 80% de los profesores reportan no utilizar paquetes estadísticos diferentes al SPSS (ej. MINITAB, STATGRAPHICS y STATS);
- más del 80% señaló no utilizar revistas electrónicas especializadas para la enseñanza de la estadística (ej. *Teaching Statistics y Journal of Statistics Education*);
- sólo el 36% señaló que utilizan diversos materiales para la enseñanza en línea (ej. ejercicios obtenidos a través del Internet);
- más del 50% indicó no emplear los demás materiales disponibles en la red (ej. libros de texto como *HYPERSTAT* y grupos de discusión como *JSE-ANNOUNCE*);

⁴¹ Que con base en el indicador definido en la metodología, se identificaron como necesidad de formación.

- más del 80% de los profesores señaló nunca utilizar los recursos electrónicos (ej. *IASE, ISI, ARTIST*) durante sus cursos de estadística; y
- más del 50% manifiesta no utilizar las *estrategias de evaluación* donde los estudiantes escriban lo que entendieron del tema, simuladores, situaciones-problema y la evaluación a través de sistemas de gestión del aprendizaje (ej. *Dokeos*) y recursos electrónicos.

Necesidades de formación profesional y dificultades durante la práctica docente

La última sección del cuestionario consistió en que el profesor señale las dificultades y necesidades que él mismo consideraba con base en su experiencia y práctica docente. Los resultados indican que más del 50% de ellos consideran como principales dificultades que se enfrentan en la enseñanza, la falta de difusión de los recursos disponibles en Internet y falta de cursos enfocados en el contenido estadístico, entre otros. Asimismo, el área de formación más demandada por los profesores fue el uso de la tecnología aplicada a la estadística (67%) seguida del área de técnicas de enseñanza (60%) y las técnicas para evaluar el aprendizaje de los alumnos (54%), desde la perspectiva de la didáctica de la estadística y no sólo desde la didáctica general.

Discusión

El estudio permitió conocer las características demográficas de un grupo de profesores cuya particularidad es la enseñanza de la estadística en carreras del área social. Los resultados muestran que se trata en su mayoría profesores de género masculino, entre 26 y 41 años de edad; con experiencia de uno a seis años impartiendo la clase de estadística.

La exploración del estudio, permitió conocer que los profesores de estadística que participaron en la encuesta tienen una formación inicial principalmente en el área de ciencias exactas (ingeniería y matemáticas), lo cual coincide con los resultados de los estudios realizados por Hawkins, Joliffe y Gickman (1992) y Gattuso y Pannonne (2001).

Contrario a esta primera formación, los profesores que han cursado un posgrado se han especializado en el área económico-administrativa o de educación.

Asimismo, se trata de un grupo de profesores que sustenta su enseñanza principalmente en estrategias centradas en la exposición y preguntas por parte del profesor, en la presentación de ejemplos y desarrollo de actividades relacionadas con la carrera de sus estudiantes o con situaciones de la vida cotidiana; estrategias que confirman los hallazgos de Chance (2002); Rumsey (2002); McMillan (2001); y Moore (1997) de una enseñanza basada en una pedagogía genérica, basada en el empleo frecuente de libros de texto enfocados a la licenciatura que cursan los alumnos, ejercicios diseñados para la asignatura, así como herramientas básicas de cómputo (ej. *Excel y power point*). Del mismo modo, las investigaciones de Garfield y Chance (2000) y Shaughnessy, Garfield y Greer (1996), quedaron confirmadas al encontrar que la forma de evaluación de los aprendizajes se centra principalmente en el uso de las pruebas escritas individuales durante clase, así como en el empleo de preguntas y resolución de problemas durante el curso, con una clara ausencia y desconocimiento de un repertorio de las nuevas modalidades de evaluación.

Los resultados sustentan la necesidad de una formación específica en la didáctica de la estadística. Estas necesidades fueron: el análisis de conceptos y cálculos estadísticos en artículos de investigación y el desarrollo de proyectos de investigación donde los estudiantes experimenten el proceso estadístico, a partir de datos o situaciones reales y significativas (Batanero y Díaz, 2005; y Batanero, 2001) como estrategias de enseñanza; el uso de la tecnología como por ejemplo los paquetes estadísticos, las revistas electrónicas especializadas en el área y los recursos de enseñanza disponibles en la red y el uso de simuladores (Mills, 2004 y 2003; Batanero, 1998; y Shaughnessy, Garfield y Greer, 1996); la forma de evaluar el aprendizaje de los estudiantes a través de métodos no convencionales como la explicación por parte de los estudiantes acerca de los temas abordados durante la clase y el uso de pruebas en línea, es decir, a través de un Sistema de Gestión del Aprendizaje o plataformas educativas (ARTIST, 2006; Shaughnessy, Garfield y Greer, 1996).

Conclusiones

El trabajo recogió información valiosa, basada en la literatura especializada en el campo de la educación estadística, que sustenta la necesidad de diseñar un programa *ad hoc* de formación para este grupo de profesores, a partir de la investigación generada en la didáctica de la estadística y que utilice nuevas y diferentes formas de capacitación; como son las redes de profesores y las comunidades de práctica a partir del estudio de incidentes críticos o de situaciones-problema, formación a partir de entornos virtuales y el uso de la reflexión sobre la práctica.

Los resultados del estudio confirman la necesidad de estudiar y conocer sobre el profesor, así como ofrecer alternativas de formación a partir de marcos teóricos que atiendan no sólo los contenidos de la asignatura, sino también la didáctica específica, como es el desarrollo del conocimiento didáctico del contenido en los profesores (PCK, *Pedagogical Content Knowledge*, por sus siglas en inglés), a través de modelos transformativos (Gess-Newsome, 1999) que conjuguen teoría, práctica y experiencia docente y con ello contribuir a mejorar la formación de los profesores. Adicionalmente, el trabajo puede ser un referente para futuros estudios de necesidades de profesores de estadística en otros niveles educativos.

Bibliografía

Assessment Resources Tools for Improving Statistical Thinking (ARTIST). (2006). ARTIST Web site. Principal Investigators Garfield, J. delMas, R., y Chance, R. Project was funded by the National Science Foundation (NSF CCLI -ASA- 0206571), University of Minnesota and Cal Poly. Recuperado el 24 de febrero de 2006, de <https://app.gen.umn.edu/artist/index.html>

Batanero, C. (1998). Recursos para la educación estadística en Internet. *UNO*, 15, 13-26. Recuperado el 14 de octubre de 2006, de <http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/INTERNET.htm>

Batanero, C. (2000). *¿Hacia dónde va la educación estadística?* Universidad de Granada. Recuperado el 26 de enero de 2006, de <http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/BLAIX.htm>

Batanero, C. (2001). Presente y futuro de la Educación estadística. En *Jornadas europeas de estadística. La enseñanza y la difusión de la estadística*, Octubre 10 y 11, Institut Belear d'Estadística; Palma de Mallorca.

Batanero, C. (2002). Los retos de la cultura estadística. En *Jornadas Interamericanas de la Enseñanza de la Estadística*. Conferencia inaugural, Buenos Aires, Argentina.

Batanero, C. y Díaz, C. (2005). El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística. En *I Congreso de Estadística e Investigación Operacional de Galiza del Norte de Portugal. VII Congreso Galego de Estadística e Investigación de Operaciones. Guimarães 26, 27 e 28 de Octubre de 2005*. Recuperado el 5 de septiembre de 2006, de <http://www.ugr.es/~batanero/publicaciones.htm>

Batanero, C., Garfield, J., Ottaviani, M. y Truran, J. (2000). Research in Statistical Education: Some Priority Questions. *Statistical Education Research Newsletter*, 1 (2), 2-6. Recuperado el 14 de mayo de 2006, de <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/newsmay00.pdf>

Bright, G. (2001). Research Questions in Statistics Education. En What are priority areas of research in statistics education? Reactions to the paper by Batanero, Garfield, Ottaviani and Truran in SERN 1 (2). *Statistical Education Research Newsletter*, 2 (1), 4-5. Recuperado el 14 de mayo de 2006, de <http://www.ugr.es/~batanero/Newsletters/Newsjan01.PD>

Chance, B. (2002). Components of Statistical Thinking and Implications for Instruction and Assessment. *Journal of Statistics Education* 10, (3). Recuperado el 18 de febrero de 2006, de www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html

Ferreri, N. y Gallese, E. (2002). Reflexiones sobre el curso de estadística para profesionales no estadísticos. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 15 p. 495- 499.

Garfield, J. y Chance, B. (2000). Assessment in Statistics Education: Issues and Challenges. *Mathematical Thinking & Learning*, 2. Recuperado el 15 de febrero de 2006, de <http://search.epnet.com/login.aspx?direct=true&db=aph&an=3204455&loginpage=Login.asp&site=ehost&lang=es>

Gattuso, L. y Pannone, M. (2002). Teacher's training in a statistics teaching experiment 1. *Internacional Conferences On Teaching Statistics* 6. Recuperado el 18 de marzo de 2007, de http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/1/6e3_gatt.pdf

Gess-Newsome, J. (1999). Pedagogical content knowledge: an introduction and orientation. En Gess-Newsome, J. y Lederman, N. G. (Ed). *Examining Pedagogical Content Knowledge: the construct and its implications for science education* (pp.3-17). Kluwer Academic, Dordrecht, The Netherlands.

Hawkins, A. (Ed.). (2000). Training teachers to teach statistics. *Proceedings of the International Statistical Institute Round Table Conference*. Voorburg, The Netherlands: International Statistical Institute.

Hawkins, A., Jolliffe, F. y Glickman, L. (2002). Teaching statistical concepts. En E. Perrot (Ed.). *The effective teacher series* (pp. 22-36 y 152-168). London: Longman Group UK.

ICMI/IASE (2006). Educación Estadística en la Matemática Escolar: Retos para la Enseñanza y la Formación del Profesor. Joint *International Commission on Mathematical Instruction* (ICMI)/ *Internacional Association for Statistical Education* (IASE) Study. Traducido por C. Batanero. Documento de discusión. Recuperado el 25 de septiembre de 2006, de http://www.ugr.es/~icmi/iase_study/

Ito, P. (2001). Reaction to "Research in statistical education: some priority questions". En What are priority areas of research in statistics education? Reactions to the paper by Batanero, Garfield, Ottaviani and Truran in SERN 1 (2). *Statistical Education Research Newsletter*, 2 (1), 11-12. Recuperado el 14 de mayo de 2006, de <http://www.ugr.es/~batanero/Newsletters/Newsjan01.PDF>

McMillan, J. (2001). Some pedagogical tips for teaching statistics. Paper presented at the *Annual Meeting of the American Educational Research Association* (Seattle, WA, April 10-14, 2001. Base de datos ERIC. Recuperado el 27 de febrero de 2006, de http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2/content_storage_01/0000000b/80/25/d1/fb.pdf

Mills, J. (2003). A theoretical Framework for teaching statistics. *Teaching Statistics*, 25 (2).

Mills, J. (2004). Student's attitudes toward statistics: implications for the future. *College student Journal*, 38 (3). Recuperado el 15 de marzo de 2006, de <http://search.epnet.com/login.aspx?direct=true&db=aph&an=14669484&loginpage=Login.asp&site=ehost&lang=es>

Moore, D. (1997). New pedagogy and new content: the case of statistics. *International Statistical Review*, 65 (2), 123-165.

Ottaviani, M.(2000) Research into Statistical Education. The Point of View of a Statistician. *Statistical Education Research Newsletter*, 1 (1) pp. 2-4. Recuperado el 14 de mayo de 2006, de <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/newsjan00.pdf>

Pinto, J. (2005). *Conocimiento del contenido pedagógico sobre la representación de datos estadísticos: estudios de casos con profesores de estadística en carreras de Psicología y Educación*. Proyecto de tesis del Doctorado en Educación Matemática. Documento no publicado. Universidad de Salamanca, España. Julio, 2005.

Porter, A., Kirst, M., Osthoff, E, Smithson, J. y Scheneider, S. (1993). *Reform up close. An analysis of high school Mathematics and Science classroom. Final Report*. Printed in Granada, Spain.

Rumsey, D. (2002). Statistical Literacy as a Goal for Introductory Statistics Courses. *Journal of Statistics Education*, 10 (3). Recuperado el 18 de febrero de 2006, de www.amstat.org/publications/jse/v10n3/rumsey2.html

Salkind, N. (1999) *Métodos de investigación*. 3ª. Ed. México: Prentice may

Sánchez, E. (1989). Un proyecto de investigación en enseñanza de la estadística. *Tercera reunión centroamericana y del caribe sobre formación de profesores e investigación en matemática educativa*. San José, Costa Rica del 26 al 28 de Julio, 3-16.

Secretaría de Educación Pública (SEP). (2006). Recuperado el 10 de febrero de 2006, de

<http://www.educacion.yucatan.gob.mx/oferta/oferta.php?ver=07>

Shaughnessy, J. M. (1992). Research in probability and statistics: reflections and directions. En Grouws, D. (1992). *Handbook of Research of Mathematics Teaching and Learning*. Mac Millan, New York, 465-494.

Shaughnessy, J., Garfield, J. y Greer, B. (1996). Data Handling. En A. J. Bishop, et al (eds.). *International Handbook of Mathematics Education*. Kluwer Academic Publishers, Netherlandas, 235-307

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Research*, 15 (2), 4-14.

Watson, F.; Kromrey, J.; Ferron, J.; Dedrick, R.; Hogarty, K.; Lang, T.; Hess, M. (2003). Development and Initial Validation of the Encouraging Statistics Professor Scale. Paper presented at the *Annual Meeting of the Eastern Educational Research Association Hilton Head, SC, February 27-March 1, 2003*. Base de datos ERIC. Recuperado el 27 de febrero de 2006, de http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2/content_storage_01/0000000b/80/22/59/49.pdf