

Trabajos presentados en el ICOTS7 en Bahía Brasil

International Conference on Teaching Statistics ICOTS7, SIG4 (Special Interest Groups), Salvador (Bahía) Brasil, 2-7 Julio 2006. Revista Hipótesis Alternativa, Mayo 2006. Vol 7, No. 1. Reportados en Noviembre 2006 Hipótesis Alternativa Vol.7 No. 2. La IASE ha creado un foro de discusión sobre el desarrollo curricular en estadística en Latinoamérica: mx.groups.yahoo.com/groups/desarrollocurricular_estadistica_latino.

4A1. Enseñanza de la estadística en ingeniería a los ingenieros practicantes

Jorge Luis Romeu (jromeu@ecs.syr.edu) Estados Unidos – Cuba

La enseñanza de la estadística para ingenieros es una labor ardua. Primero, por falta de espacio, muchas escuelas de ingeniería no incluyen (o incluyen muy pocos) cursos de estadísticas en su curriculum. Y estos, a menudo están sobrecargados de material y son demasiado teóricos. Como consecuencia, los estudiantes no perciben la estadística como parte integral de su arsenal de herramientas de ingeniería, sino como una molestia necesaria que tienen que sufrir para poder graduarse. Sin embargo, la ingeniería consta de dos partes integrales: una es la construcción o modificación de sistemas, y la segunda es la medición o la evaluación de los rendimientos de tales sistemas, que no constituyen más que variables aleatorias. Por lo tanto, existen pocos trabajos de ingeniería que no conlleven un análisis estadístico real. En el presente trabajo discutimos y evaluamos las maneras en que puede mejorarse la actual educación estadística de los ingenieros, insuficiente como existe al presente, ayudándolos a obtenerla una vez que estos abandonan la universidad, ya graduados. Tales métodos, diseñados para profesionales en ejercicio, incluyen materiales de lectura (impresos y electrónicos) creados para el auto-estudio, cursos cortos de entrenamiento, y el desarrollo de organizaciones mixtas academia-industria, que ayuden a los ingenieros mediante una tutoría. Por último, presentamos una selección de sitios en la red, así como algunas sugerencias para mejorar el análisis de sus artículos.

2C3. Aprender basado en problemas reales del contexto y nociones de las distribuciones de la probabilidad y del valor previsto

José Armando Albert Huerta (albert@itesm.mx), México.

Juan Ernesto Colunga Cavazos, México.

Juan Antonio López Esquivel, México

La siguiente investigación explora el potencial de aprendizaje de los estudiantes universitarios de primer año al usar la técnica de aprendizaje con base en problemas. Está dirigido particularmente hacia la frecuencia probabilística, las distribuciones probabilísticas y las nociones de valor esperado. Para llevar a cabo esto, se diseñó un guión. Fue realizado por estudiantes, en grupos de cuatro o cinco, a fin de investigar información relevante acerca de la situación dada. Se esperaba que los estudiantes relacionaran la situación con datos reales. Se pudo verificar que los estudiantes basaron mucho de sus análisis y conclusiones en el uso de representaciones gráficas. Este trabajo también reporta el papel del Análisis Exploratorio de Datos principalmente a través de las representaciones gráficas, en las cuales los estudiantes pueden obtener una solución posible a un problema del guión.

5A1. Analfabetismo estadístico en América latina: una consecuencia de las diversas visiones sobre el significado de la estadística

Carlos Araujo (araujo@infodevelop.org), Chile

La falta de atención de los profesionales estadísticos respecto a una consensuada caracterización de la Estadística es la principal responsable por la ineficacia de los esfuerzos realizados hasta el momento para instaurar o mejorar la educación estadística en los países de América Latina y revertir de esta forma la generalizada incultura estadística en la región. Por ello es necesario alcanzar, por consenso de la comunidad estadística internacional, una caracterización de la Estadística que permita establecer el marco general común dentro del cual se deberían insertar las actividades de desarrollo estadístico. Este documento presenta y analiza una propuesta de caracterización de la Estadística. Bajo esta caracterización, se sugieren algunas acciones que pueden impulsar las asociaciones estadísticas nacionales e internacionales para apoyar el mejoramiento de la enseñanza de la estadística y sentar bases sustentables para la difusión de una cultura estadística.

5A2. ¿Qué clase de cultura estadística es ofrecida por el sistema educativo mexicano?

Olga Leticia Escudero (olgal@sep.gob.mx), México

Fortino Escareño Soberanes, México.

Las sociedades actuales están inmersas en transformaciones y transiciones llenas de incertidumbre. Se firman diariamente más tratados con el propósito de abrir mercados entre países diferentes. Hay un crecimiento en las tendencias del consumidor. Los ciudadanos pueden participar cada vez más en procesos de toma de decisiones. Los medios hacen uso de la estadística para promover productos y bienes comerciales, para comunicar los beneficios que han obtenido ciertos grupos sociales tradicionalmente marginados y para diseñar índices que muestren cambios en la popularidad de candidatos políticos. Mientras todo mundo puede tener acceso a esta información, los procesos involucrados en el cálculo de números e índices rara vez son explícitos. Por lo tanto, es importante preguntar qué es lo que se está haciendo en las escuelas para capacitar a los jóvenes estudiantes y futuros ciudadanos para comprender y valorar la información estadística. Esta plática describirá la investigación en progreso cuyo objetivo es investigar la clase de educación estadística que se ofrece en el nivel elemental y en el nivel medio en México, mediante un análisis de los materiales educativos y el conocimiento de los estudiantes.

7C3. Construcción de significados sobre distribuciones del muestreo en un ambiente estadístico dinámico.

Ernesto Sánchez (esanchez@cinvestav.mx), México

Santiago Inzunza (sinzunza@uas.uasnet.mx), México.

En el presente artículo se analizan los significados que un grupo de estudiantes universitarios construyeron sobre las distribuciones muestrales en un ambiente de estadística dinámica (Fathom, 2001). Se identificaron etapas en el proceso de simulación donde las representaciones múltiples y dinámicas proporcionadas por el software, fueron cruciales para que los estudiantes comprendieran las relaciones entre el tamaño de muestra y el comportamiento de las distribuciones muestrales y las probabilidades de algunos resultados muestrales. Las principales dificultades observadas en el proceso de simulación estuvieron ligadas al uso de representaciones simbólicas, principalmente en la etapa de la formulación del modelo de la población.

7G1. Construir simulaciones para expresar el desarrollo del conocimiento estadístico

Lulu Healy (lulu@pucsp.br), Brasil.

Este trabajo reporta un intento de involucrar a maestros de matemáticas con una limitada experiencia previa en la exploración de conceptos estadísticos, en la colaboración de un diseño de herramientas computacionales que puedan usarse para simular conjuntos de datos. Explora la conjetura constructivista de que el diseño de tales herramientas animará a los diseñadores como aprendices a reflejarse en los conceptos estadísticos incorporados en las herramientas en desarrollo, ya que el generar conjuntos de datos sobre la base de características diferentes, tales como el promedio, la dispersión, o el sesgo, hace necesario hacer explícito el pensamiento relacionado con estas nociones y la construcción de algún sentido de procesos aleatorios. Describe cómo la participación en el proceso de diseño involucró a los participantes a ver las distribuciones como entidades estadísticas con propiedades agregadas que indican cómo sus datos están centrados y dispersos.

8D2. La perspectiva de vista de Piaget en la enseñanza de la probabilidad: ¿una ruptura con el concepto tradicional de azar?

Ernesto San Martín (esanmart@mat.puc.cl), Chile.

El constructivismo de Piaget y sus desarrollos posteriores son utilizados como el marco conceptual que permite relacionar, en el proceso de aprendizaje, la edad de los estudiantes con tópicos específicos en probabilidades y estadística. Dicha perspectiva consiste en oponer a la noción de azar, la de secuencias reversibles y, por tanto, de causalidad. Sin embargo, cuando se consideran las contribuciones a la teoría de probabilidad durante los siglos XVII y XVIII, se puede apreciar que el concepto de azar se caracteriza como “nuestra ignorancia de la cadena causal”. Este hecho motiva dos preguntas que son discutidas en este manuscrito. La primera intenta explicar en qué consiste la ruptura entre la perspectiva de Cournot acerca de la probabilidad, con la tradicional. La segunda pregunta consiste en explorar qué tipo de enseñanza en probabilidades y estadística podría ser desarrollada si la perspectiva tradicional sobre azar y probabilidad se toma como base.

8D3. Paralelismo, similitudes y diferencias en la Enseñanza de la Estadística durante el siglo XX en Colombia y México

Roberto Behar Gutiérrez (robear@yahoo.com), Colombia

Mario Miguel Ojeda (mojeda@uv.mx), México.

Se presenta la evolución de la enseñanza de la estadística en el siglo pasado en México y Colombia, enfatizando paralelismos y diferencias. Se describen dos historias, indicando eventos comunes y semejantes, se muestran en orden las fuerzas exógenas y las contribuciones locales en el desarrollo de la estadística en estos países. Se identifican las principales contribuciones de la enseñanza de la estadística en educación superior en el siglo XX. Finalmente, se resumen diversas estrategias encaminadas a mejorar la enseñanza de la estadística para los no estadísticos en Latino América, considerando el particular contexto histórico. Se propone un enfoque para promover el valor de la estadística en el desarrollo de la sociedad moderna, considerando los argumentos históricos tanto relativos al desarrollo global como al local.

Formulación de problemas como una actividad de enseñanza de la estadística en los niveles de licenciatura y posgrado

Patricia E. Balderas Cañas (empatbal@servidor.unam.mx), México

Ana María Vázquez Vargas, México.

En la ponencia planteamos problemas relacionados con análisis de datos, prueba de hipótesis y toma de decisiones. Nuestro interés en el tema surgió de reconocer la falta de entendimiento, de los estudiantes, de las relaciones entre conceptos estocásticos importantes (Schau and Mattern (1997); citados en Batanero, 2004). Nuestro objetivo al plantear problemas estocásticos fue promover en los alumnos la construcción de conexiones entre conceptos estocásticos importantes, para que pudieran aplicar procedimientos estadísticos al enfrentarse con problemas reales de análisis de datos. También nos propusimos diseñar situaciones y problemas centrales para conducir una enseñanza de la estadística que favoreciera ese aprendizaje, mediante análisis de casos y desarrollo de proyectos. Estos recursos didácticos, a diferencia de las tareas aisladas, requieren del planteamiento de problemas con un enfoque de investigación holístico (Keeves & Lakomski, 1999). Una consideración final es que el diseño de la currícula de estadística en ingeniería debería incluir recomendaciones sobre el formalismo, rigor y pertinencia de los conceptos centrales y los fundamentos metodológicos, para un mejor uso de la tecnología y los enfoques didácticos.

Diseño de un proceso de estudio del teorema central del límite para ingenieros

Hugo Alejandro Alvarado Martínez (alvaradomartinez@ucsc.cl), Chile

Carmen Batanero (batanero@ugr.es), España.

En este trabajo analizamos el significado local del Teorema Central del Límite para ingenieros, planificado por el profesor, mediante diferentes aproximaciones a la distribución de la sumas de variables aleatorias, para distintos tamaños muestrales y según la naturaleza de las variables. La implementación de la enseñanza del teorema conjuga el conocimiento matemático con el marco teórico de las funciones semióticas desarrollada en la Universidad de Granada. Los diferentes elementos de significados del teorema se ha caracterizado a partir del análisis de una muestra de libros de estadística, el estudio de la evolución histórica del teorema, y las investigaciones relacionadas con su comprensión. La acción didáctica incorpora la simulación, el uso de materiales didácticos y el programa @risk. Los resultados de este trabajo permitirán consolidar la correcta aplicación de los diversos elementos de significado del teorema en la resolución de problemas propios de la ingeniería, así también continuar la elaboración de propuestas didácticas a la docencia universitaria en el área de Estadística.

Una aproximación al estado del arte de la educación estadística escolar en Colombia

Felipe Fernández (ffernandez@uni.pedagogica.edu.co), Colombia

Nubia Soler (nsoler@uni.pedagogica.edu.co), Colombia.

Se presentan los resultados de un proyecto en el que propuso el desarrollo de un proceso de indagación para aproximarse al estado del arte de la educación estadística en Colombia. La metodología de trabajo se basó en la recopilación, resumen y análisis de más de cuarenta referencias de autores colombianos relativos a la educación estadística conformada por trabajos de carácter monográfico y/o de investigación en educación estadística, ponencias presentadas en eventos de educación matemáticas, y textos de nivel escolar que abordaron de manera principal temas de estadística y/o probabilidad. Como resultados se señalan, entre otros, a pocas personas que tengan continuidad en su producción escrita en torno a temas de educación estadística y escasos trabajos que aborden conexiones de la estadística con el uso de la tecnología.

6. Invitación a la participación en la conferencia

Siguiendo la tradición, este Estudio comprenderá dos partes: la Conferencia del Estudio Conjunto⁴ y la producción del libro del Estudio Conjunto. La Conferencia tendrá lugar en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores. Monterrey, México (<http://www.mty.itesm.mx/>), del 30 de Junio al 4 de Julio en 2008. La participación en la Conferencia es sólo por invitación, que se basará en las contribuciones recibidas. Las invitaciones se apoyarán también un proceso de revisión⁵ que organizará el Comité Internacional de Programa, con participación de expertos en los diferentes temas del Estudio Conjunto. Los trabajos aceptados se presentarán en la Conferencia y aparecerán en las Actas que se publicarán por ICMI e IASE en CD-ROM y en Internet. Se espera que los participantes representen una variedad de formación previa, experiencia y nacionalidades que lleven a cubrir adecuadamente el Estudio Conjunto, sus diferentes temas y las cuestiones relacionadas. Se aspira a que la Conferencia atraiga educadores matemáticos y estadísticos, investigadores en educación estadística, prácticos en la enseñanza de la estadística y educadores, tanto con experiencia, como jóvenes investigadores iniciándose en el campo.

El Comité Internacional de Programa invita, por tanto, a individuos y grupos a enviar contribuciones sobre las cuestiones o problemas relacionados con el tema del Estudio Conjunto para ser considerados por el Comité. Los trabajos han de aportar una contribución significativa para el tema del Estudio y ser substancialmente diferentes de otros trabajos publicados anteriormente. La invitación a la Conferencia no implica apoyo financiero, pero se espera que esta invitación ayude a los participantes a obtener apoyo suficiente de sus propios países. La segunda parte del Estudio Conjunto es la producción de un libro, que será preparado después de la conferencia y será publicado en *ICMI Study Series*. La participación en la conferencia no implica automáticamente la participación en el libro, pues se hará una nueva selección y habrá que volver a escribir los trabajos seleccionados después de la conferencia, teniendo en cuenta las discusiones generadas en la misma.

Instrucciones generales

Los trabajos para una posible contribución han de ser enviados por correo electrónico antes del 1 de Octubre de 2007 a la Presidenta del Comité (Carmen Batanero, batanero@ugr.es). Basándose en los resultados del proceso de revisión, el Comité enviará las invitaciones hacia el 1 de Enero del 2008.

El trabajo ha de estar escrito en inglés, la lengua de la conferencia. La longitud máxima es de 6 páginas tamaño A4, font Times Roman 11, a espacio simple, incluyendo referencias. Se publicarán instrucciones detalladas sobre el formato y otras informaciones en la Página web del Estudio Conjunto (http://www.ugr.es/~icmi/iase_study/). Si se desea más información, se ruega escribir a Carmen Batanero, batanero@ugr.es.

7. Fechas importantes

1 de Octubre 07. Los autores interesados envían sus trabajos provisionales a la Presidenta del Comité, que los distribuirá a los responsables de los temas y a los referees. No se aceptan trabajos recibidos después de esta fecha.

1 de Enero 08. Los autores reciben el resultado del proceso de revisión. Se mandan invitaciones a los autores cuyos trabajos hayan pasado el proceso de revisión. Los referees podrían pedir cambios al documento.

1 de Abril 08. Los autores invitados envían una versión final lista para imprimir de su trabajo a la Presidenta del Comité, que los distribuye a los responsables de los temas y editores de las actas. Los trabajos recibidos

después de esta fecha o que no sigan las instrucciones de escritura y formato no serán aceptados.

8. Miembros del Comité Internacional de Programa

Carmen Batanero (Spain), Presidenta, Mathematics Education, University of Granada

Faculty of Education, Campus de Cartuja 18002, Granada, Spain

batanero@ugr.es , <http://www.ugr.es/~batanero>

Bernard Hodgson (Canada) Ex- officio, representando a ICMI

Département de Mathématiques et de Statistique, Université Laval , Québec, QC, Canada G1K 7P4

bhodgson@mat.ulaval.ca, <http://www.mat.ulaval.ca/profs/hodgson/>

Allan Rossman (USA), Ex- officio, representando a IASE

Department of Statistics California Polytechnic State University, San Luis Obispo CA 93407, USA

arossman@calpoly.edu, <http://statweb.calpoly.edu/rossman/>

Armando Albert (México)

Mathematics Department. Instituto Tecnológico de Estudios-Superiores de Monterrey (ITESM),

Campus Monterrey, Eugenio Garza Sada 2501, 64849, Monterrey, N. L., México

albert@itesm.mx, <http://homepages.mty.itesm.mx/jalbert/>

Dani Ben-Zvi (Israel), Faculty of Education, University of Haifa

Mount Carmel, Haifa 31905, Israel

dbenzvi@univ.haifa.ac.il, <http://construct.haifa.ac.il/~danib/dani.htm>

Gail Burrill (USA), Division of Science and Mathematics. Michigan State University

240 Erickson, East Lansing MI 48824, USA

burrill@msu.edu, <http://www.dsme.msu.edu/people/burrill.htm>

Doreen Connor (UK), RSS Centre for Statistical Education, Nottingham Trent University,

Computing & Informatics Building, Clifton Campus

Clifton Lane , Nottingham NG11 8NS, UK

doreen.connor@ntu.ac.uk, <http://www.rsscse.org.uk/>

Joachim Engel (Germany), Department of Mathematics and Computer Science, University of Education

P.O. Box 220, 71634 Ludwigsburg, Germany

engel@ph-ludwigsburg.de, www.joachimengel.eu

Joan Garfield (USA), Educational Psychology, University of Minnesota

315 Burton Hall, 178 Pillsbury Drive, S.E, Minneapolis, MN 55455, USA

jbg@umn.edu, <http://education.umn.edu/EdPsych/faculty/Garfield.html>

Jun Li (China), Department of Mathematics, East China Normal University

3663 Zhongshan Road (North), Shanghai, China 200062

lijun@math.ecnu.edu.cn, <http://www.math.ecnu.edu.cn/~lijun/intro.html?id=72>

Maria Gabriella Ottaviani (Italy), Dip.di Statistica, Probabilità e Statistiche Applicate,

University of Rome "La Sapienza", P.le A. Moro, 5 - 00185 Roma, Italy

mariagabriella.ottaviani@uniroma1.it, <http://net.sta.uniroma1.it/docenti/ottaviani/ottaviani.htm>

Lionel Pereira Mendoza (Singapore), Mathematics Education. National Institute of Education

1 Nanyang Walk, Singapore 637616

lionel@iammendoza.com, <http://math.nie.edu.sg/mathweb/staff/lpereira.htm>

Maxine Pfannkuch (New Zealand), Department of Statistics, The University of Auckland

Private Bag 92019, Auckland, New Zealand

m.pfannkuch@auckland.ac.nz, <http://www.math.auckland.ac.nz/~pfannkuc/>

Mokaean Victor Polaki (Lesotho), Department of Science Education. Faculty of Education,

National University of Lesotho. P. O. Box 144. Roma 180. Lesotho, Southern Africa

mv.polaki@nul.ls http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/members/profile_view_ind.php?id=69

Chris Reading (Australia), SiMERR National Centre. Faculty of Education, Health and Professional Studies

Education Building. University of New England, Armidale NSW 2351, Australia

creading@une.edu.au, <http://fehps.une.edu.au/f/s/curric/cReading/h.html>

9. Referencias

- Batanero, C. (2004). Statistics education as a field for research and practice. Regular Lecture, *Tenth International Congress on Mathematical Education*, Copenhagen, Denmark.
- Batanero, C., Godino, J. D., y Roa, R. (2004). Training teachers to teach probability. *Journal of Statistics Education*, 12. Recuperado 31 de Agosto, 2006 de <http://www.amstat.org/publications/jse/>
- Barbieri, G., y Giacché, P. (2006). The worth of data: The tale of an experience for promoting and improving statistical literacy? En A. Rossman y B. Chance (Eds.), *Proceedings of the Seventh International Conference on Teaching Statistics*. CD ROM. Salvador (Bahia), Brazil: International Association for Statistical Education and International Statistical Institute.
- Ben-Zvi, D. y Garfield, J. B. (Eds.) (2004). *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer
- Burrill, G. (Ed.) (2006). *NCTM 2006 Yearbook: Thinking and reasoning with data and chance* (pp. 309-321). Reston, VA: NCTM.
- Burrill, G., y Camden (Eds.) (2006). *Curricular development in statistics education: International Association for Statistical Education 2004 Roundtable*. Voorburg, the Netherlands: International Statistical Institute. Recuperado el 31 de Agosto, 2006 de <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications.php>
- Cardenoso, J. M., Azcárate, P. y Serradó, A. (2005). Los obstáculos en el aprendizaje del conocimiento probabilístico: Su incidencia desde los libros de texto. *Statistics Education Research Journal* 4(2), 59-81. Recuperado el 31 de Agosto, 2006 de <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications.php?show=serjarchive>
- Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D. S., Moreno, J., Peck, R., Perry, M. y Scheaffer, R. (2005). *A curriculum framework for K-12 statistics education*. GAISE report. American Statistical Association. Recuperado el 31 de Agosto, 2006 de <http://www.amstat.org/education/gaise/>
- Franklin, C. y Mewborn, D. (2006). The statistical education of PreK-12 teachers: A shared responsibility. En G. Burrill (Ed.), *NCTM 2006 Yearbook: Thinking and reasoning with data and chance* (pp. 335-344). Reston, VA: NCTM.
- Friel, S. N. y Bright, G. W. (1998). Teach-Stat: A model for professional development and data analysis for teachers K-6. En S. Lajoie (Ed.), *Reflections on statistics: Learning, teaching, and assessment in grades K-12* (pp. 89-117). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Gal, I. (2002). Adult's statistical literacy. Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70 (1), 1-25.
- Gal, I. y Garfield, J. B. (Eds.) (1997). *The assessment challenge in statistics education*. Amsterdam: ISI e IOS Press.
- Gattuso, L. (2006). Statistics and Mathematics. Is it possible to create fruitful links? En A. Rossman y B. Chance (Eds.), *Proceedings of the Seventh International Conference on Teaching Statistics*. CD ROM. Salvador (Bahia), Brazil: International Association for Statistical Education and International Statistical Institute.
- Gattuso, L. y Pannone, M. (2002). Teacher's training in a statistic teaching experimentation. En B. Phillips (Ed.), *Proceedings of the Sixth International Conference on Teaching Statistics*, (pp. 685-692). Cape Town: International Association for Statistical Education e International Statistical Institute.
- Hawkins, A. (Ed.) (1990). *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. (1991). *Teaching statistical concepts*. London: Longman.
- Holmes, P. (1980). *Teaching statistics 11-16*, Sloug: Foulsham Educational.
- Jones, J. (Ed.) (2005). *Exploring probability in schools: Challenges for teaching and learning*. New York: Springer.
- Lajoie, S. (Ed.) (1998). *Reflections on statistics: Learning, teaching, and assessment in grades K-12*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Makar, K. M. y Confrey, J. (2004). Secondary teachers' reasoning about comparing two groups. En D. Ben-Zvi y J. Garfield (Eds.), *The challenges of developing statistical literacy, reasoning, and thinking* (pp. 327-352). Dordrecht, Netherlands: Kluwer.

Meletiou, M. (2003). On the formalist view of mathematics: impact on statistics instruction and learning En A. Mariotti (Ed.), *Proceedings of Third European Conference in Mathematics Education*. Bellaria, Italy: European Research in Mathematics Education Society. Recuperado 31 de Agosto, 2006 de <http://www.dm.unipi.it/~didattica/CERME3/proceedings>

Mendonça, T., Coutinho, C. y Almouloud, S. (2006). Mathematics education and statistics education: meeting points and perspectives. En A. Rossman y B. Chance (Eds.), *Proceedings of the Seventh International Conference on Teaching Statistics*. CD ROM. Salvador (Bahia), Brazil: International Association for Statistical Education and International Statistical Institute.

Mickelson, W. T. y Heaton, R. (2004). Primary teachers' statistical reasoning about data. En D. Ben-Zvi y J. Garfield (Eds.), *The challenges of developing statistical literacy, reasoning, and thinking* (pp. 353-373). Dordrecht, Netherlands: Kluwer

NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA; NCTM. Recuperado 31 de Agosto, 2006 de <http://standards.nctm.org/>

Moncecchi G. y D'Argenzio M. P. (1994). Textbooks and statistics in Italian primary school, En L. Brunelli., G. Cicchitelli (Eds.), *Proceedings of the First Scientific Meeting of the International Association for Statistical Education* (pp 23-24). Perugia: International Association for Statistical Education.

Ottaviani, M. G. y Rigatti, S. (2005). "Data and predictions" emerging as one of the basic themes in the mathematical curriculum of the first cycle school level in Italy. En G. Burrill y M. Camden (Eds.), *Curricular development in statistics education: International Association for Statistical Education 2004 Roundtable*. Voorburg, the Netherlands: International Statistical Institute. Recuperado 31 de Agosto, 2006 de <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications.php>

Pereira-Mendoza, L. (Ed.) (1993). *Introducing data analysis into schools: Who should teach it and how? Proceedings of the International Statistical Institute Round Table Conference*. Voorburg, The Netherlands: International Statistical Institute.

Rubin, A. y Rosebery, A. S. (2000). Teachers' misunderstandings in statistical reasoning: Evidence from a field test of innovative materials. En A. Hawkins (Ed.), *Training teachers to teach statistics. Proceedings of the International Statistical Institute Round Table Conference* (pp. 72-89). Voorburg, The Netherlands: International Statistical Institute.

Russell, S. (1990). Issues in training teachers to teach statistics in the elementary school: A world of uncertainty En A. Hawkins (Ed.), *Training teachers to teach statistics Proceedings of the International Statistical Institute Round Table Conference* (pp. 59- 71). Voorburg, Netherlands: International Statistical Institute.

Scheaffer, R. L. (2006). Statistics and mathematics: On making a happy marriage. En G. Burrill (Ed.), *NCTM 2006 Yearbook: Thinking and reasoning with data and chance* (pp. 309-321). Reston, VA: NCTM.

Sedlmeier, P. (1999). *Improving statistical reasoning. Theoretical models and practical implications*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

SEP (2006). *Programa de estudio, educación secundaria* (Curricular guidelines for secondary education) Dirección General de Desarrollo Curricular de la Subsecretaría de Educación Básica de la Secretaría de Educación Pública, México.

Shaughnessy, J. M. (1992). Research in probability and statistics: Reflections and directions. En D.A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 465-494). New York: Macmillan.

Shaughnessy, J. M. (2006). Research on students' understanding of some big concepts in statistics. En G. Burrill (Ed.), *NCTM 2006 Yearbook: Thinking and reasoning with data and chance* (pp. 77-95). Reston, VA: NCTM.

Shaughnessy, J. M. (En prensa). Research on statistics learning and reasoning. En F. Lester (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. Greenwich, CT: Information Age Publishing, Inc., y NCTM.

Shaughnessy, J. M., Garfield, J. y Greer, B. (1996). Data handling. En A. Bishop et al. (Eds.), *International handbook of mathematics education* (v.1, pp. 205-237). Dordrecht, Netherlands: Kluwer.

Stohl, H. (2005). Probability in teacher education and development. En G. Jones (Ed.). *Exploring probability in schools: Challenges for teaching and learning*. New York: Springer.

Vere-Jones, D. (1995). The coming of age of statistical education. *International Statistical Review*, 63(1), 3-23.

- Wallman, K. K. (1993). Enhancing statistical literacy: Enriching our society. *Journal of the American Statistical Association*, 88, 1-8.
- Watson, J. M. (1998). Professional development for teachers of probability and statistics: Into an era of technology. *International Statistical Review*, 66, 271-289.
- Watson, J. M. (2001). Profiling teachers' competence and confidence to teach particular mathematics topics: The case of data and chance. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 4, 305-337.
- Wild, C. y Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 221-248.