



INTERNATIONAL ASSOCIATION
FOR STATISTICAL EDUCATION
<http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/>

HIPÓTESIS ALTERNATIVA

Boletín de IASE para América Latina
Noviembre 2006. Vol 7 N° 2 ISSN: 2244 – 8179
<http://www.ugr.es/~iase/Hipotesis.htm>
<http://www.ucv.ve/hipotesis>

Editorial

En Julio pasado se celebró con gran éxito la séptima Conferencia Internacional de Enseñanza de la Estadística (ICOTS 7). Se presentaron más de 200 trabajos invitados distribuidos en 9 temas principales: Trabajando cooperativamente en Educación Estadística, La Educación Estadística a nivel escolar, La Educación Estadística en el nivel post-secundario, La educación/ formación y el lugar de trabajo, La Educación Estadística y la sociedad, La Investigación en Educación Estadística, La Tecnología en Educación Estadística, Otros determinantes y desarrollos en Educación Estadística, Una perspectiva internacional en Educación Estadística. Además se presentaron 110 trabajos de colaboradores y unos 120 carteles. Por primera vez se lleva a cabo un ICOTS en América Latina, teniendo como sede la ciudad de Salvador en Brasil, contando con una importante participación de profesores e investigadores latinoamericanos.

Considerando la importancia de este evento para la Educación Estadística, en este número presentamos los resúmenes de los trabajos presentados por autores de habla hispana o portuguesa como parte de las Sesiones Plenarias, Trabajos Invitados y Trabajos Contribuidos. Para el próximo se incluirán los resúmenes de los Carteles expuestos en el evento. Para ampliar la información sobre esos trabajos, se puede consultar la página de IASE (<http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/>), donde se encuentran las memorias completas del ICOTS 7, donde se pueden consultar de forma gratuita.

En este número también encontrará el documento para la discusión: Estudio Conjunto ICMI/IASE. *Educación Estadística en la Matemática Escolar: Desafíos para la Enseñanza y Formación de Profesores*. Este estudio tiene por objetivo analizar la enseñanza de la estadística en la escuela y describir la situación actual de la formación de los profesores de matemáticas, para hacer frente al desafío de enseñanza estadística. El documento se describe el Estudio Conjunto, se expone algunos de los aspectos preliminares de investigación, así como las normas y fechas de interés para la participación. La conferencia del estudio será combinada con la mesa redonda de IASE en 2008, que se llevará a cabo en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Monterrey, México (<http://www.mty.itesm.mx>), del 30 de Junio al 4 de Julio de 2008.

También encontrará el llamado a participación a dos eventos de gran importancia que se realizarán el año próximo en Latinoamérica: la XXI Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (RELME) y el Primer Encuentro Nacional en Educación Estadística (ENAES). La RELME (www.relme-clame.org) se llevará a cabo en la ciudad de Maracaibo – Venezuela, del 16 al 20 de julio de 2007 y aunque no es evento exclusivo de Educación Estadística, cuenta con gran tradición y prestigio en América Latina, constituyéndose en un espacio interesante para debatir trabajos de educación Estadística.

El primer ENAES (www.enaes.org) es organizado por la Universidad Pedagógica Nacional y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y se realizará en Bogotá – Colombia, del 26 al 28 de abril del 2007. La invitación es para todos los investigadores, profesores y estudiantes interesados en la Educación Estadística, particularmente a los latinoamericanos, a enviar sus trabajos para ser presentados en este interesante evento.

Sesiones Plenarias

1. Conferencia de Apertura

Educación Estadística para un uso Profesional de la Estadística.

Algunos retos y el camino a seguir

Pedro Luis de Nascimento Silva (Brasil)

La educación estadística para hacer Estadística profesionalmente nos exige en principio considerar ciertas preguntas: Primera, ¿Quién hará Estadística profesionalmente? Segunda, ¿Cómo nos acercamos a cada tipo de público y le hacemos aprender lo que es importante acerca de hacer Estadística profesionalmente? Tercera, ¿Cómo reforzamos la Estadística al aumentar la práctica? Estas son algunas de las preguntas y retos que tenemos que enfrentar. Al mismo tiempo, se abren mayores oportunidades de desarrollo: está disponible un conjunto cada vez más grande de herramientas estadísticas; campos de aplicación en expansión; disponibilidad de tecnología mejorada para la educación estadística (por ejemplo, aprendizaje a distancia); abundantes datos y ejemplos que pueden usarse para motivación y para práctica. Afrontar los retos y explotar estas oportunidades exigirá de una extensa colaboración entre la Educación Estadística "tradicional" y muchos otros campos, desde la ciencia computacional y las matemáticas, la psicología y la investigación cognitiva, la ciencia de la administración, y científicos y educadores en general. De aquí que debemos preguntarnos si estamos haciendo lo suficiente para afrontar los retos y explotar las oportunidades que prevemos, pavimentando el camino para un futuro de la Estadística aún más brillante.

2. Participantes en Panel plenario: Los retos de la Cooperación en Educación Estadística

Formación y capacitación de personal para las oficinas nacionales de Estadística

Evelio O. Fabbroni (fabpan@cwpanama.net)
Argentina

A través de los años, las oficinas nacionales de estadística tuvieron la responsabilidad de producir sólo información estadística básica. Para este

propósito, su personal técnico debía conocer y tener familiaridad con técnicas apropiadas para la obtención y procesamiento de datos, así como técnicas básicas de muestreo. Hoy día deben encarar la necesidad de resolver un buen número de problemas relacionados con la creciente demanda por información estadística altamente desagregada, lo que requiere el manejo de técnicas sofisticadas. Por otra parte, las instituciones estadísticas nacionales están tomando responsabilidad por el análisis de la información que producen y, en algunos casos, elaborar pronósticos. En consecuencia, las necesidades de formación y capacitación de su personal han evolucionado y aparece clara la conveniencia de establecer lazos de cooperación con universidades y otras instituciones educacionales de nivel superior, para atender estas necesidades.

La enseñanza de la estadística: posibilidades de cooperación desde la estadística oficial Formación y Capacitación de Personal para las Oficinas Nacionales de Estadística

Pilar Martín-Guzmán (pilar.guzman@uam.es)
España

Dentro del panel de discusión sobre los desafíos para la cooperación en la estadística oficial, esta ponencia trató de las dificultades de transmitir conceptos estadísticos a los alumnos actuales. Acostumbrados como están a adquirir sus conocimientos a través de imágenes mediáticas, rechazan los cursos tradicionales. La gran posibilidad de conectar la estadística teórica con el mundo real que a ellos les interesa pasa por utilizar las estadísticas oficiales. De esta manera, los productores de estadísticas oficiales pueden prestar una valiosa colaboración.

Trabajos Invitados

1C1. Educación Matemática y Educación Estadística: Puntos y perspectivas de encuentro

Tânia Maria Mendonça Campos (tania@pucsp.br), Cileda de Queiroz (cellopes@uol.com.br) e Silva Coutinho y Saddo Ag Almouloud. Brasil

Este artículo discutirá la investigación puesta en marcha en PUC- São Paulo que representa los enlaces entre la educación matemática y la educación estadística. Discutiremos cómo estas dos áreas del conocimiento están entrelazadas, verificando las ventajas y consecuencias de estas interrelaciones. Los parámetros del Currículum Nacional, que especifican el currículum para el sistema escolarizado brasileño, requieren una plataforma de estudio que involucre la discusión de los temas de estadística, probabilidad y matemáticas discretas. Estos temas están considerados a lo largo de todo el período de 11 años de educación básica (los estudiantes comienzan la escuela a los 7 años de edad) y también en la universidad. Está comenzando a surgir investigación en relación con este problema, enfocando no sólo la educación de los maestros en pre-servicio o en servicio, sino también lo relacionado con los procesos de aprendizaje de los estudiantes, o investigar las intervenciones que involucran tanto a los maestros como a los estudiantes.

1D2. La enseñanza de la estadística para estudiantes de pregrado de las Ciencias Sociales

Oscar Hernández (ohernand@cariari.ucr.ac.cr) Costa Rica

Este trabajo resalta la necesidad de enseñar la Estadística con datos reales, no inventados, con el fin de hacerla atractiva y pertinente a los estudiantes de pregrado de las ciencias sociales. Los datos provenientes de investigaciones del campo social son ideales para la enseñanza. Los estudiantes se interesan por la Estadística si la ven aplicada a sus campos de estudio. La discusión en clase de problemas sociales utilizando datos reales, contribuye a subrayar su valor para comprender tales problemas y a demostrar la necesidad de desarrollar teorías sociales que los expliquen. El artículo también resalta la importancia de contar con un libro de texto producido localmente, que se concentre en los conceptos y principios de la estadística, y en el razonamiento estadístico. El libro debe aportar muchos ejemplos con datos del ámbito social del propio país. Los ejemplos permitirán ilustrar la pertinencia de la estadística para comprender los problemas sociales corrientes y hacer del curso introductorio de Estadística un curso atractivo y motivador para los estudiantes de pregrado de las ciencias sociales.

1D3. Investigación – entrenamiento – consultoría en un centro de investigación de matemáticas (CIMAT, México).

Fernando Ávila y Miguel Nakamura (nakamura@cimat.mx) México

El Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT) es una institución federal, fundada en 1980. Se organiza en tres departamentos académicos: matemáticas, ciencias de la computación, y probabilidad/estadística. Siendo su eje principal la investigación, su misión incluye además la formación de recursos humanos a niveles maestría y doctorado en probabilidad y estadística, y más recientemente, la prestación de servicios de consultoría a clientes externos. Se hicieron adaptaciones a fin de incorporar la actividad de consultoría en el quehacer esencial del CIMAT, incluyendo una oficina para servir de enlace entre clientes e investigadores. Se hicieron adecuaciones en la misión, en los estatutos del personal académico, y en los reglamentos de operación interna. Para fomentar la interacción entre investigadores, estudiantes, y líderes de proyectos de consultoría, se concibió una organización interna virtual—el Laboratorio de Estadística. Haremos una reseña de nuestra noción de Laboratorio de Estadística, y un resumen de nuestra experiencia en la exposición de estudiantes de postgrado a problemas de consultoría y en la integración de estudiantes con investigadores. Discutiremos algunas lecciones aprendidas con relación a la consultoría en el seno de una institución académica.

1E2. Cooperación internacional en Educación Estadística en América Latina: la Experiencia Chilena.

Guido E del Pino (gdelpino@mat.puc.cl) Chile

La educación estadística en América Latina, se encuentra aún en una etapa temprana de desarrollo, donde el progreso inicial se ha logrado primariamente por acciones individuales aisladas. Para alcanzar metas más altas, el trabajo cooperativo es esencial, como lo muestra la experiencia de los Departamentos y las Asociaciones Nacionales de

Estadística. La globalización ofrece nuevas oportunidades para promover la educación estadística en todos los niveles. Este trabajo revisa la situación chilena, entregando una descripción breve de algunos proyectos, enfatizando el papel jugado por la cooperación internacional. Se mencionan algunas metas futuras, que son probablemente compartidas por otros países de la región y se entregan algunas recomendaciones generales. Para alcanzar estas metas, es preciso contar con la cooperación de asociaciones internacionales de estadística, o de nacionales de gran tamaño.

1E3. Cooperación en Estadística y Enseñanza de Estadística en Argentina

Ana Silvia Haedo (haedo@qb.fcen.uba.ar) Argentina

El regreso de las democracias en Sudamérica favoreció la cooperación en educación, ciencia y cultura. El regreso de muchos científicos que habían emigrado a causa de los regímenes militares, regresaron a sus países, ya sea temporaria o definitivamente. La cooperación entre países que comenzó de una manera informal lentamente se fue institucionalizando. Las Sociedades Científicas jugaron un rol fundamental al promover relaciones entre sus miembros y programas a nivel oficial organizando encuentros, jornadas y congresos de alcance regional. Desde 1991, el CLATSE (Congreso Latinoamericano de Sociedades de Estadística.) es organizado en forma conjunta por la Sociedad Argentina de Estadística (SAE) y la Sociedad Chilena de Estadística (SOCHE). Sesiones sobre enseñanza de la estadística en todos los niveles se organizaron a partir del IV° CLATSE en Mendoza (Argentina), en el que participó María Gabriella Ottaviani, en ese momento presidente del IASE, quien expuso sobre "Perspectivas Internacionales de Enseñanza de Estadística". Participó un número importante de asistentes, entre ellos, algunos miembros del IASE. A partir de ese congreso una sesión dedicada a la Educación Estadística tiene lugar en las reuniones científicas. Estas actividades son muy importantes para formar recursos humanos. Por eso proponemos que otras Sociedades se integren al CLATSE e instalen en su seno un espacio dedicado a la Enseñanza de la Estadística.

2B2. Significado de la dispersión y sus medidas en la educación secundaria.

Juan Ortega-Moya y Antonio Estepa-Castro (aestepa@ujaen.es) España

En este trabajo presentamos un análisis microscópico onto-semiótico de las medidas de dispersión: rango, recorrido intercuartílico, desviación media, varianza, desviación típica y coeficiente de variación, siguiendo el marco teórico de la Teoría de las Funciones Semióticas. Esta investigación se ha realizado con una muestra de libros de texto del Segundo Ciclo de Educación Secundaria española de las editoriales más representativa. El trabajo termina presentando unas conclusiones útiles para planificar el proceso de enseñanza y para la investigación sobre el tema.

2B4. Aprimoramento do conhecimento estatístico de estudantes secundários pelo foco no comprometimento de seus professores em Lavras, Minas Gerais, Brasil

Verônica Yumi Kataoka (veronicayumi@terra.com.br), Eric Batista Ferreira (ericbferreira@netscape.net), Charles Shalimar F. da Silva (charlesfsilva@yahoo.com.br), Marcelo Silva de Oliveira (marcelo.oliveira@ufla.br) Brasil

Em uma primeira fase, um teste foi aplicado para quantificar o conhecimento estatístico de um grupo de estudantes, antes de iniciarem a disciplina de Estatística Básica na Universidade. Este teste era composto de quatro perguntas (duas de probabilidade e duas de Estatística Descritiva) e foi aplicado a 95 estudantes da Universidade Federal de Lavras e a 87 estudantes do 3º ano de três escolas secundárias (uma pública e duas particulares). As notas médias dos estudantes da graduação e do nível secundário foram consideradas baixas e estatisticamente iguais. Após essa etapa o trabalho foi desenvolvido com apenas duas escolas secundárias (uma pública e uma particular) e estudantes do 1º e 2º anos. Para melhorar o conhecimento estatístico e o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos que ingressarão na faculdade, os seus professores devem estar bem preparados para serem capazes de propor soluções para situações práticas, análise de dados e a interpretação de artigos. Estudantes do curso de Pós-graduação em Estatística podem ajudar nessa preparação através de reuniões formais e/ou informais. Foi formulada então a hipótese de que o baixo conhecimento dos estudantes em Estatística podia ser devido ao pouco conhecimento e a baixa motivação de seus professores. Com esse intuito, foi realizado um encontro informal entre os professores e os autores desse artigo, sendo que antes e depois dessa etapa foi aplicado um teste sondagem com os alunos. Os professores que participaram desse encontro puderam transmitir mais conhecimentos para seus alunos e estes conseqüentemente, aumentaram as suas notas.

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), Juan Ernesto Colunga Cavazos y 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.

2E4. Analizando la resistencia de los profesores para enseñar probabilidad en educación obligatoria

Pilar Azcárate (pilar.azcarate@uca.es), Jose M Cardenoso y Ana Serrado-Bayes. España

Desde el comienzo de los noventa las diferentes reformas curriculares españolas han favorecido la introducción de la probabilidad. Sin embargo, la realidad de las aulas es muy diferente dada la gran resistencia que los profesores muestran para integrar esta innovación curricular. Para analizar esta situación, nuestro grupo de investigación "*Desarrollo Profesional del Docente*", ha realizado diferentes investigaciones en torno a las ideas probabilísticas de los profesores, las fuentes de conocimiento utilizadas para enseñar probabilidad o los contenidos probabilísticos presentes en los libros de textos. En este trabajo, presentamos las resistencias de un grupo de profesores de secundaria para introducir la probabilidad en sus aulas, a través del análisis de sus justificaciones y argumentos. Introducimos el marco teórico que nos permite integrar el conocimiento profesional probabilístico y didáctico para interpretar las razones que exponen los profesores y comprender la evolución de su intervención en los procesos de enseñanza.

3B3. La enseñanza de la estadística robusta para la regresión

Victor J Yohai (vyohai@dm.uba.ar) Argentina

Presentamos algunas ideas sobre cómo enseñar Regresión Robusta. Motivamos la importancia de la estimación robusta usando un conjunto de datos reales y discutimos brevemente por qué los procedimientos de diagnóstico basados en las estimaciones de los mínimos cuadrados no garantizan la detección de observaciones más remotas. También introducimos la regresión de las estimaciones M y discutimos por qué requieren de un estimado del error de escala. Finalmente, introducimos la clase de los estimadores S para obtener un estimador robusto del error de escala.

3C1. Perfeccionando estadísticos en programas formales de graduación: el Magister en Bioestadística de la Universidad de Chile (1983 – 2005): Ingresando al siglo XXI

Claudio Silva (csilva@med.uchile.cl), Irene Schiattino Lemus, Francisco Cumsille, Gabriel Cavada, Rosa Montaña.
Chile

Se describe el proceso de renovación del programa de Magister en Bioestadística en concordancia con las nuevas realidades tecnológicas, ocupacionales y académicas presentes al inicio de este siglo en un país en vías de desarrollo. En 1983 la Universidad de Chile creó un programa académico de Magister en Bioestadística orientado a preparar personal de alta calificación en Bioestadística para desarrollar docencia universitaria y consultoría estadística en las ciencias médicas y biológicas. En 2002, este programa fue sometido a un proceso de re-ingeniería cambiando el período lectivo de dos a tres semestres, con dos días completos de clases cada semana y, principalmente, revisando los contenidos de las diferentes asignaturas. Desde el inicio del programa los estudiantes son incentivados a trabajar problemas reales cambiando de un esquema clásico de Estadística Descriptiva a un curso muy dinámico de Análisis Exploratorio de Datos. Cada vez que es posible las asignaturas incluyen simulación computacional como apoyo docente o de investigación. El curso central de Inferencia Estadística se organizó en torno a la resolución de situaciones problemas reales discutiendo alternativas paramétricas y no-paramétricas de solución.

3C2. Tan bueno como él consigue: desafíos de la enseñanza de la estadística aplicada

Julio M Singer (jmsinger@ime.usp.br) Brasil

Está en consideración el papel de la tutoría (i.e., supervisión directa) al salvar las diferencias entre la metodología estadística enseñada en el entorno académico y su aplicación real a los problemas prácticos. Se destacan las particularidades del caso brasileño y se describe la experiencia de 30 años adquirida por el Laboratorio de Estadística en la Universidad de São Paulo. Se cubren temas que van desde la interacción con clientes, la especificación de problemas, la modelación estadística, la escritura de reportes a la presentación de resultados con multimedia. Se identifican las principales dificultades y los aspectos positivos del programa. También se discuten directrices para mejorarlo.

3C4. Mentoring en la tesina de la Licenciatura en Estadística

María Teresa Blaconá (mblacona@fcecon.unr.edu.ar) Argentina

En la etapa final del plan de estudio de muchas Licenciaturas, se requiere que los estudiantes realicen una tesina bajo la guía de un profesor. Este es el caso de la Licenciatura en Estadística de la Escuela de Estadística de la Universidad Nacional de Rosario, Argentina. De hecho, el profesor a cargo de guiar al estudiante no es sólo un director sino que también puede ser un mentor, porque en muchas ocasiones la tesina consiste en resolver no sólo un problema académico, sino también un problema de la vida real adaptando metodologías. Por lo tanto, el profesor tendrá que ayudar al estudiante a tratar con situaciones que podrían surgir en su vida profesional. Un rol importante del mentor es asistir al dirigido para que entienda y adhiera a los estándares de conducta dentro de su profesión. Un mentor es alguien que tiene un interés especial en ayudar a otra persona para que se desarrolle exitosamente en su profesión. En la tesina, es de mucha ayuda que el profesor se comporte como un mentor, dado que el estudiante de ese nivel no tiene la madurez ni la experiencia que los estudiantes graduados tienen en las carreras de posgrado. La experiencia que se genera en la relación entre el estudiante y el profesor que trabajan en una tesina está de acuerdo con la definición de *mentoring*, que establece que un adulto ofrece soporte a un individuo joven, cuando este atraviesa un período de dificultad, proporcionándole una guía para resolver un problema concreto. La relación entre el profesor y el estudiante podría caer en la categoría del llamado *mentoring* natural, aunque la relación se establezca mediante un mecanismo formal. Que el profesor sea un buen mentor ayuda al estudiante a mejorar sus logros académicos generales, al cual se lo conoce tanto como *mentoring* académico o educacional. En estadística, un buen mentor trata de ayudar al estudiante a: optimizar su experiencia educacional, socializar la cultura de su disciplina y conseguir un empleo conveniente.

3E4. El enfoque de Ludovic Lebart: un camino para la enseñanza de la estadística multivariada en cursos de postgrado con públicos de diferente formación e intereses

Hebe Goldenhersch (hebegold@eco.unc.edu.ar) Argentina

Este trabajo caracteriza los diferentes tipos de cursos (maestrías, doctorados), así como los asistentes y sus intereses. Se plantean luego los contenidos: diferentes métodos de la estadística multivariada, especialmente enfocados al análisis de datos y las estrategias para el desarrollo de los temas. Lo **común a todos los cursos**: presentación y explicación de las matrices de datos, los diferentes tipos de datos. La presentación de casos. La visualización de los datos mediante la estrategia de **estadística exploratoria multidimensional** de Ludovic Lebart. Lo **específico**: qué métodos se desarrollarán en cada tipo de curso. Se explica luego la utilidad de la complementariedad de métodos factoriales y de cluster para análisis de encuestas, cuando los datos son básicamente cualitativos y cuando son cuantitativos. La importancia de las “variables ilustrativas” según el enfoque de Lebart. Por último, se presentan casos para ilustrar diferentes situaciones.

3F1. Técnicas de suavizado en estadística espacial

Wenceslao González-Manteiga (wences@zmat.usc.es) y Manuel Febrero-Bande (mfebrero@usc.es) España

El variograma es una de las herramientas más importantes en la evaluación de la variabilidad espacial de un modelo estadístico espacial. La estimación y la prueba de esta función es un problema crucial en la inferencia de procesos aleatorios, con algunas aplicaciones en un amplio espectro de áreas como la geoestadística, la hidrología, ciencias de la atmósfera, etc. Mostramos en este trabajo cómo una familia generalizada de estimadores variograma puede construirse con base en las ideas clásicas de las técnicas de suavización de la regresión no paramétrica. Se dan

algunos ejemplos a fin de comparar el rendimiento de los estimadores Nadaraya-Watson y Lineales Locales con el variograma empírico. Se discute la elección apropiada del ancho de banda para estos métodos. También se proporcionan algunas aplicaciones a los datos atmosféricos y/o del medio ambiente. Finalmente, se consideran algunas extensiones al ajuste espacio-tiempo. En este trabajo se pone especial énfasis en los aspectos de la enseñanza.

3G2. Analizando datos de una clase enseñada con clickers

Enrique Ernesto Alvarez (ealvarez@stat.uconn.edu) Argentina

Durante el otoño de 2005 el autor impartió una larga clase introductoria de Estadística en la Universidad de Connecticut con la ayuda de un sistema estudiantil de respuesta personal (conocido también como "clickers"). Además de su valor pedagógico, el sistema tiene la ventaja de construir día a día una inmensidad de datos en la realización de los estudiantes. Este artículo presenta un análisis de los datos reunidos a partir del curso, junto con conclusiones y sugerencias sobre cómo recolectar y organizar datos para ulteriores estudios educacionales.

3I1. Independência e Permutabilidade

Lisbeth Cordani (lisbeth@maua.br) y Sergio Wechsler (sw@ime.usp.br) Brasil

Grande parte da literatura estatística, principalmente aquela em nível elementar, baseia-se na abordagem clássica (ou freqüentista). A escola Bayesiana, embora originada no século XVIII, só recentemente teve um desenvolvimento acelerado de suas ferramentas de análise. No entanto, este desenvolvimento não está disponível no nível elementar. Tanto as disciplinas como os professores refletem a dominância da escola clássica, o que reforça o paradigma atual. Embora diferentes em concepção, ambas as abordagens, clássica e Bayesiana, dispõem de ferramentas para análise de dados, e deveria ser oferecida a escolha ao aluno. Este artigo trata de dois conceitos importantes, um deles muito utilizado na abordagem clássica, que é o conceito de **independência**, e outro relacionado com o pensamento bayesiano, que é o conceito de **permutabilidade**. São apresentados definições e exemplos simples que relacionam os dois enfoques, de um ponto de vista elementar.

3I2. Una introducción elemental de Estadística Matemática Bayesiana

José M Bernardo (jose.m.bernardo@uv.es) España

La Estadística Bayesiana se enseña típicamente, si es que se enseña, después de una exposición previa a la estadística frecuentista. Se argumenta que podría ser apropiado invertir este procedimiento. En realidad, el surgimiento de los potentes métodos Bayesianos (donde el resultado, como en la estadística frecuentista, sólo depende del modelo supuesto y de los datos observados) proporciona una nueva perspectiva unificadora en la mayoría de los métodos establecidos y puede usarse en situaciones donde los métodos frecuentistas no (por ejemplo, en estructuras jerárquicas). Por otra parte, los procedimientos frecuentistas proporcionan mecanismos para evaluar y calibrar cualquier procedimiento. De aquí que podría ser el momento adecuado para considerar un acercamiento íntegro a la estadística matemática, donde los objetivos métodos Bayesianos se usan primero para proporcionar los elementos de construcción y los métodos frecuentistas se usan después para proporcionar la necesaria evaluación.

3I3. Imprevisibilidade, atualização de probabilidade e o paradoxo dos três prisioneiros

Rosângela Helena Loschi (loschi@est.ufmg.br), Pilar Iglesias y Sergio Wechsler. Brasil

Discutimos o Paradoxo dos Três Prisioneiros à luz de três procedimentos distintos de atualização de probabilidades, a saber, o Condicionamento Bayesiano, o Supercondicionamento e a Regra de Jeffreys e, sempre que possível, assumimos também a imprevisibilidade no recebimento da informação pelo prisioneiro A. Por atualização de probabilidades entendemos a construção da distribuição *a posteriori* partindo-se da distribuição *a priori*. A formulação deste paradoxo no contexto temporal traz nova luz para o problema e, por outro lado, o paradoxo é uma boa ferramenta para explicarmos os diferentes procedimentos de atualização de probabilidades existentes bem como a diferença entre probabilidades condicionais e probabilidades *a posteriori*.

3I4. Conceitos Clássicos da Estatística: Produzem eles incoerência?

Carlos Alberto de Bragança Pereira (cpereira@ime.usp.br) Brasil

O artigo é sobre conceitos estatísticos na forma com que são introduzidos na sala de aula. São apresentados exemplos de maneira que simples aplicações produzem conclusões incoerentes. Os exemplos ilustram os seguintes fatos: 1. variáveis aleatórias independentes e identicamente distribuídas são, na verdade, fortemente dependentes; 2. Probabilidades condicionais podem depender de como o condicionante foi observado; 3. Intervalos de confiança podem ter a propriedade de diminuir a precisão quando a informação amostral aumenta; e 4. testes de significância podem não rejeitar hipóteses impossíveis.

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.

4A4. Dirigiendo necesidades estadísticas y dirigir plan de estudios: un análisis

Elena T Fernández de Carrera (ecarrera@arnet.com.ar). Argentina

La importancia de la estadística en la formación actual del ingeniero es un punto que ya no admite discusión y en la cuál se está de acuerdo. La aplicación de la teoría constructivista del aprendizaje en su enseñanza, la necesidad de hacerlo a través de problemas, el apoyo de las nuevas tecnologías que optimizan ese aprendizaje al reducir el tiempo destinado a los cálculos rutinarios y permiten incrementar la visualización, ya son aceptados por todos los preocupados por la enseñanza de la estadística. En este trabajo se analizan los problemas que siguen presentándose entre dos posturas, que tiene que ver con el ¿Qué? ¿Cuánto? y ¿Cuándo? O sea los contenidos de la asignatura, su profundidad, la carga horaria y la altura del currículo en el cuál se ubica. Esto, sin dejar de lado otra discusión, aquella que pretende contenidos comunes para todas las especialidades de la ingeniería y la que pretende adaptar dichos contenidos a las necesidades e incumbencias de cada una. Tal como la ingeniería eléctrica/electrónica, donde es necesario un estudio profundo de las probabilidades y sus distribuciones, mientras que en otras como la bioingeniería o la biotecnología predominan el diseño de experimentos, regresiones, etc. En esa confusión de finalidades, la estadística se presenta como un enigma para los alumnos, sobre todo en los primeros años de la carrera, dónde se hace muy difícil su aplicación a problemas reales, pues sólo se han cursado algunas materias básicas.

4C2. Enseñanza de la bioestadística en la nueva era del genoma

Julia Maria Pavan Soler (pavan@ime.usp.br) y Alexandre Pereira. Brasil

El objetivo de este artículo es introducir un curso de bioestadística de programa multidisciplinario dirigido a profesionales y académicos involucrados en investigaciones genéticas y genómicas. El programa está diseñado para adaptar conceptos estadísticos, usos y lenguaje de este campo, el cual está a la vanguardia del conocimiento. La idea subyacente de esta iniciativa surgió de un proyecto de investigación conducido por médicos y estadísticos de la Universidad de São Paulo, Brasil, cuyo propósito era identificar determinantes genéticos asociados con factores de riesgo cardiovascular en la población brasileña.

4D1. Formación de estadísticos “aplicados”.

Ernesto Alfredo Rosa (ear@fibertel.com.ar) Argentina.

¿Qué es lo que se pretende que sepan hacer los que se gradúan de una Carrera de Estadística de Grado? ¿Qué tipo de problemas se les plantea al incorporarse a trabajar en grupos interdisciplinarios de ámbitos públicos o privados? ¿Se encuentran en condiciones de resolver esos problemas? ¿Y cuál es la forma de capacitarlos para que puedan transmitir correctamente los conocimientos adquiridos en su carrera profesional? En definitiva: ¿Qué es lo que realmente deben saber los Estadísticos para estar en condiciones de resolver satisfactoriamente los problemas que deban enfrentar? Este trabajo analiza las respuestas a estas y otras cuestiones similares, basado en la experiencia realizada en la Universidad Nacional de Tres de Febrero (Argentina), en el comienzo de su Carrera de Estadística.

4D3. Enseñanza para los estadísticos aplicados

Lúcia Pereira Barroso (ibarroso@ime.usp.br) Brasil

Consideramos la experiencia en la enseñanza para estadísticos aplicados del curso de Estadística para pasantes en la Universidad de São Paulo, Brasil. Se ofrecen a los estudiantes dos disciplinas, las cuales están ligadas al CEA — Centro de Estadística Aplicada (Statistics Applied Centre).

4E1. Introduciendo al análisis de datos en un curso de estadística en estudios de ciencia ambiental.

Carmen Capilla (ccapilla@eio.upv.es) España

La educación en métodos de estadística aplicada es importante para estudiantes que estarán implicados en su carrera futura en la gestión y toma de decisiones en medio ambiente. Este trabajo discute algunas cuestiones relacionadas con la enseñanza de la estadística a estudiantes de grado de ciencias ambientales. Se describe la formación en métodos numéricos y gráficos para resumir y explorar datos medioambientales. Los estudiantes se encuentran en su séptimo semestre en la Universidad y presentan unos conocimientos previos de estadística heterogéneos. La aplicación de métodos descriptivos y exploratorios proporciona información útil sobre la distribución de los datos analizados y sobre las pautas y asociaciones entre variables más relevantes. Estos métodos se presentan en el primer módulo del curso, tras explicar las etapas que requiere la aplicación de la metodología estadística.

4F3. Enseñanza de la Estadística de la encuesta mediante muestras: un problema casi mundial en la enseñanza de métodos agrícolas de encuestas

Álvaro González Villalobos (alvarun@fibertel.com.ar) Argentina

Debido a lo complejo de su naturaleza, la mayoría de las Encuestas Agrícolas de propósito múltiple, nacionales o a gran escala, deberían basarse en diseños de encuesta de estructura múltiple que usan muestras seleccionadas de un área estructural, estructuras de lista de propiedades y unidades de vivienda, y métodos de puntos muestra. El problema es que, aunque tales Encuestas Agrícolas implican importantes recursos humanos y económicos así como tiempo para su implementación y mantenimiento, el área y los múltiples métodos de encuesta estructural ya mencionados, simplemente no se enseñan en la mayoría de las universidades e instituciones de enseñanza estadística. En otras palabras, casi ha sido una tradición mundial enseñar métodos de encuesta agrícola de forma inapropiada. Sin embargo, esos métodos son ampliamente usados e involucran un conocimiento estadístico especializado para su implementación y análisis. En este trabajo nos referiremos a las razones de tal falta de enseñanza apropiada así como a las posibles soluciones.

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 e, 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) y 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.

5D1. La enseñanza de la estadística básica a profesionales de la biología y la salud con las ideas bayesianas

J Andrés Christen (jac@ciimat.mx - México) y Romulo Lins (Brasil)

La estadística Bayesiana usualmente es vista como un curso 'avanzado'; los métodos Bayesianos se ven ya sea como una extensión opcional o sus ideas fundamentales se ven como algo difícil de comprender. Sin embargo, hay dos buenas razones para cambiar esto. Primero, el fuerte impulso reciente en el interés por los métodos Bayesianos en algunas áreas. Segundo, el hecho de que los métodos Bayesianos son particularmente relevantes para las clases de decisiones que tienen que tomar los profesionales relacionados con la salud. Aquí sostenemos que el acercamiento Bayesiano crea una plataforma muy conveniente para la introducción de ideas clave de probabilidad y estadística para los profesionales de la biología y de la salud; también bosquejaremos cómo tal curso puede organizarse para cada día, fácil de comprender, ejemplos, explorando cómo esas situaciones simples involucran una complejidad que exige una discusión más profunda de los conceptos y las ideas que subyacen el proceso de modelación que puede conducir a respuestas aceptables y adecuadas.

5E3. Evaluación de las dificultades de estudiantes de psicología en probabilidad condicional y razonamiento bayesiano

M. Carmen Díaz (mcdiaz@ugr.es) e Inmaculada de la Fuente (España)

La probabilidad condicional y el razonamiento bayesiano son dos conceptos importantes para los estudiantes de psicología ya que están implicados en la comprensión de la inferencia clásica y bayesiana, así como en otros conceptos que se utilizan a menudo en la investigación psicológica (regresión, correlación, modelos lineales, análisis multivariate...) Respecto a este tema hay numerosas investigaciones, pero no se ha desarrollado aún ningún cuestionario comprensivo para determinar la comprensión de los estudiantes. En este trabajo describiremos el proceso de construcción de un cuestionario que considera tanto el contenido de la probabilidad condicional enseñado en las universidades españolas a los estudiantes de psicología, como los sesgos y errores descritos en la literatura. Igualmente divulgamos los resultados de una muestra de 206 estudiantes de psicología.

5G2. Estadística y finanzas: viviendo en el "seto".

Ricardo Gimeno (rgimeno@cee.upco.es) y Ruth Mateos de Cabo. España

La estadística juega un papel de liderazgo en las finanzas. El explosivo desarrollo de los cada vez más complejos mercados hace cada vez más y más difícil para los practicantes valorar correctamente la ventaja financiera. El análisis estadístico ha llegado a ser una poderosa herramienta para una mejor valoración de mercado, llevando un papel conductor en el desarrollo de nuevos productos financieros que tratan de protegerse de la creciente cantidad de riesgos que debe tomar un inversionista. La demanda de conocimiento estadístico está aumentando continuamente en Fondos de Riesgo, Inversión Bancaria y en Instituciones Financieras en general, donde los estudiantes de estadística podrían

desarrollar una carrera profesional. Las finanzas pueden verse como una forma de motivar a los estudiantes en la aplicación de casi cualquier herramienta estadística que nos gustaría enseñarles ya que siempre podría encontrar un ejemplo donde estas técnicas se ponen en práctica.

5G3. Educación Estadística para los actuarios: El programa marco

Juan Manuel López-Zafra (juanma-lz@ccee.ucm.es) y Sonia de Paz-Cobo. España

El acceso a la profesión de actuario es muy variable según el país de que se trate. Esto provoca dificultades en el reconocimiento del título fuera del ámbito de origen, mostrando una curiosa paradoja dentro de una Unión Europea que ha eliminado las barreras a la movilidad del mercado de trabajo. Con el ánimo de resolver el problema, el *Groupe Consultatif Européen*, una asociación actuarial europea, ha desarrollado un *Core Syllabus* que establece las bases de lo que un actuario debe conocer independientemente de su origen. Lo que aquí presentamos es la importancia de la estadística en la educación de los actuarios. Tras una introducción en la que se define la profesión actuarial y las diversas formas de acceso a la misma, abordamos el *Core Syllabus*, con especial atención a las cuestiones relacionadas con la estadística. Introducimos entonces la descripción de la situación actual en España, justo antes de elaborar las oportunas conclusiones.

6B2. Un estudio exploratorio de las dificultades de los estudiantes con la variable aleatoria

Blanca R Ruiz Hernández (bruiz@itesm.mx), José Armando Albert Huerta (México) y Carmen Batanero (España)

Esta investigación aborda una idea estocástica fundamental en los cursos de Probabilidad y Estadística. La variable aleatoria se apoya en muchos otros conceptos matemáticos y probabilísticos y sirve a su vez de soporte a gran parte de los temas de probabilidad y estadística. En este artículo presentamos algunos resultados obtenidos en una exploración cognitiva realizada con estudiantes universitarios. El objetivo fue observar las dificultades con las que se enfrentan al abordar un problema en el que se pone en juego el concepto de variable aleatoria.

6B3. Usando enfoque experimental para o ensino de probabilidade: trabalhando em um projeto que usa encontros presenciais e virtuais (Internet)

Cileda de Queiroz (cileda@pucsp.br) e Silva Coutinho. Brasil

Neste texto queremos discutir o papel do professor na introdução ao conceito de probabilidade com alunos de 11 a 18 anos de idade. Coutinho (2001) mostrou que o processo de modelagem permite aos alunos a apreensão da dualidade do conceito de probabilidade. No entanto, Gonçalves (2004) mostra que os professores não se apropriam facilmente deste tipo de situação de aprendizagem (o uso da modelagem e de enfoque experimental) devido às suas concepções que são, geralmente, associadas à sua prática e ligadas ao enfoque clássico à Probabilidade. Neste artigo discutimos um projeto de formação continuada de professores sobre esse tema, no qual estes e os pesquisadores participantes interagem em sessões presenciais e via um fórum Internet, em uma reflexão conjunta sobre práticas de ensino e aprendizagem e, especialmente, sobre a possibilidade de associar estas práticas a um processo de modelagem em enfoque experimental para o trabalho com a probabilidade.

6E1. Analizar el proceso de enseñanza y aprendizaje para la ley de números grandes: implicaciones de usar software en la educación

Juan D Godino (jgodino@ugr.es), Rafael Roa, Ángel M Recio, Francisco Ruiz y Juan L Pareja. España

Se analiza una aproximación intuitiva al estudio de la ley empírica de los grandes números, realizado por una pareja de maestros en formación, mediante el uso de un software de simulación de experiencias aleatorias y con la asistencia de un profesor. El análisis se realiza aplicando algunas herramientas del enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática. En particular se valora la idoneidad epistémica, cognitiva e instruccional del proceso de estudio. Se concluye con algunas implicaciones sobre las características del dispositivo de simulación y del papel del profesor para incrementar la idoneidad del proceso de estudio.

6F2. El significado de la variación estadística en libros universitarios en España

Antonio Estepa-Castro (aestepa@ujaen.es) y Juan Ortega-Moya. España

En este trabajo fijamos el significado institucional de referencia de la variación y sus medidas en libros universitarios de los primeros cursos universitarios, utilizando los seis elementos de significado del "enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática". Se identifican elementos de significado en los libros. Se consideran las deficiencias y posibles dificultades que los estudiantes pueden encontrar. Desde el punto de vista descriptivo, se establece la complejidad del tópico variación y sus medidas. Concluimos comentando la utilidad de los resultados.

7B3. Páginas web y mapas conceptuales para la enseñanza de la estadística

M. Gloria Icaza (gicaza@utalca.cl), Carlos Bravo, Sergio Guíñez y Julio Muñoz. Chile

Hemos construido un sitio web (<http://dta.utalca.cl/estadistica>) para apoyar la enseñanza de la Estadística en cursos de servicio. El sitio se estructuró a partir de dos nociones fundamentales: los objetos de aprendizaje y los mapas conceptuales. De esta forma, el contenido estadístico se dividió en objetos de aprendizaje, que a su vez tuvieron como marco estructural las etapas del método científico. Por otra parte, los objetos de aprendizaje se sistematizaron en mapas conceptuales. Este método para organizar los contenidos nos ayuda a destacar las relaciones entre los conceptos estadísticos. Además, permitió enlazar los contenidos con información complementaria presentada en diversos formatos. Proyecto del Ministerio de Educación de Chile "Diversificación de las estrategias de enseñanza-aprendizaje en las Ciencias Básicas".

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

Ernesto Sánchez (esanchez@cinvestav.mx) y 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.

7E4. Visualização Estatística com Geometria Dinâmica.

José Alexandre Martins (jasvm@ipg.pt) Portugal

Existe, actualmente, a percepção de que os estudantes, da presente geração, aprendem melhor vendo, pelo que, a visualização é extremamente importante para ajudar os jovens estudantes a captarem o real significado de alguns conceitos. Neste sentido, o trabalho pretende mostrar aplicações, realizadas com *software* de geometria dinâmica (Cabri Géomètre II), que permitem a exploração visual e didáctica de alguns conceitos básicos de Estatística, das suas propriedades e das suas representações gráficas, de uma forma que estimule o trabalho interactivo na sala de aula e que facilite o trabalho do professor na condução da exploração, da descoberta e do interrelacionamento daquelas ideias, de maneira a que verdadeiramente os alunos as apreendam. Assim, a manipulação dinâmica e exploração de propriedades geométricas pode ter um papel importante no ensino e aprendizagem de alguns conceitos estatísticos, nomeadamente através da visualização do efeito da mudança de dados em medidas estatísticas como a média, a mediana, a moda e a variância, bem como nas respectivas representações gráficas. Portanto, um dos principais objectivos deste trabalho é, através do uso de uma ferramenta computacional, mostrar mais uma forma didáctica de abordar conceitos básicos de Estatística, dando ênfase à exploração visual dos mesmos, com o intuito de melhorar a literacia, o raciocínio e o pensamento estatístico nos jovens estudantes.

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.

8B1. Un método directo de enseñanza de la estadística en estudios del ámbito laboral, social, jurídico o económico

Maria Dolores Huete-Morales (mdhuete@ugr.es), Esteban Navarrete-Álvarez, María Jesús Rosales-Moreno, Maravillas Vargas-Jiménez y Francisco Abad-Montes. España

La enseñanza de la Estadística no puede hacerse de igual forma a todo tipo de alumnos universitarios, sin diferenciar el tipo de estudios que éstos han elegido. Por ejemplo, no debe ser lo mismo para un alumno de Ciencias o Ingeniería que para uno de alguna rama Social o Jurídica. Nosotros nos dirigimos a alumnos de este último ámbito (Social, Jurídico, Laboral e incluso Económico). Pretendemos un enfoque directo: a partir de alguna situación o Supuesto real con datos reales, entresacar de dicho ámbito diversas cuestiones de interés que deberán adaptarse al lenguaje estadístico, resolverlas con los instrumentos estadísticos necesarios, explicándolos en ese mismo momento si es necesario y, finalmente, volviendo al inicio, dar una interpretación de los resultados teniendo en cuenta el nivel de los alumnos, el tipo de estudios u orientación profesional.

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 (robeh@yaho.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 Latinoamérica, 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.

9A1. Comparación de currículos de estadística en carreras universitarias en santa fe (Argentina)

Liliana Mabel Tauber (lilianatauber@gigared.com) Argentina

En este trabajo realizamos una comparación de las diversas características que se presentan en la enseñanza y aprendizaje de Estadística en los currículos de diferentes carreras. Para ello, comparamos los planes de estudios que se desarrollan en cada carrera de grado, los objetivos que se persiguen, los métodos didácticos que se usan, las

aplicaciones que se utilizan, el trabajo con la computadora y otros tipos de simulación y los tipos de problemas que reciben mayor énfasis en cada disciplina. Además, describimos los objetivos y el marco teórico de una investigación que está en una primera fase exploratoria de trabajo. También realizamos el análisis a-priori de un cuestionario piloto que se aplicará a alumnos de diversas carreras que realizan su primer curso de Estadística. Este instrumento tiene como objetivo describir el conocimiento previo que los estudiantes tienen al comenzar su primer curso de Estadística, en relación con la interpretación intuitiva de gráficos estadísticos simples, como los gráficos de barras y sectores, e interpretación de tablas de frecuencias.

9A2. O ensino de Estatística no Brasil

Irene Mauricio Cazorla (icazorla@uol.com.br) Brasil

A Estatística no Brasil, aos poucos, retoma seu prestígio, tanto no âmbito educacional, quanto acadêmico, face a sua importância na formação científica e ética de cidadãos e ao seu crescente uso numa sociedade cada vez informatizada. Esse reconhecimento se traduz nas diretrizes dos Parâmetros Curriculares Nacionais, da Educação Básica, que inclui, pela primeira vez, de forma oficial o seu ensino desde a infância. Todavia, os professores responsáveis por essa tarefa, pedagogos e licenciados em Matemática, não foram preparados para dar conta desse desafio. O presente trabalho tem como objetivo analisar o estado da arte da pesquisa sobre o ensino de Estatística no Brasil, focando a Educação Básica e a formação de usuários. Conclui-se que é preciso repensar a formação inicial e continuada dos professores que lecionam Matemática na Educação Básica, consolidar os grupos de pesquisa e viabilizar a socialização dos saberes produzidos com a escola para atingir a alfabetização estatística.

9A4. La necesidad de publicaciones especializadas en Educación Estadística para países de habla Hispana: El caso de "hipótesis alternativa"

Audy Salcedo (salcedoa@ucv.ve) Venezuela

La Educación Estadística es un campo de producción de saberes que ha crecido mucho en los últimos años, una muestra de ello se encuentra en las memorias de congresos como el ICOTS. Sin embargo, sólo una pequeña parte de las actividades de Educación Estadística se difunden en español, minimizando las posibilidades de que profesores e investigadores de habla hispana puedan conocer los avances logrados por otros colegas, así como dar a conocer los propios. Hipótesis Alternativa (HA), boletín electrónico fundado en 2 000, ha intentado cubrir parte de esa necesidad. En este trabajo presento un balance de la labor realizada en HA y algunas ideas sobre los cambios que pueden realizarse para trasformarlo en un boletín de mayor utilidad para la comunidad de educadores estadísticos de países de habla hispana. Destacamos el rol que deben jugar profesores e investigadores latinoamericanos en el cambio que se desea.

Trabajos Contribuidos

A função da estatística e da nutrição na escola. Uma proposta pedagógica para o currículo de estatística no ensino fundamental

Regina Albanese Pose (albanesere@gmail.com),
Mauro Fisberg, Adriana Martins Lima, Edson Marcos
Leal Soares Ramos y Adrilayne dos Reis Araújo. Brasil

Multidisciplinar, a proposta tem como meta compreender a estatística e os temas transversais na escola básica. Realizada conjuntamente por médico, nutricionista, estatísticos e equipe pedagógica. Conscientiza pais e funcionários, por meio de palestras sobre alimentação, normalizando lanches e almoço oferecidos na escola. Ministra aulas sobre macro e micronutrientes na alimentação. Faz avaliação antropométrica e questionamento de hábitos alimentares e físicos. Com o modelo nutricional, constrói e analisa gráficos, curvas de crescimento e

tabelas de dupla entrada. Calcula probabilidades referentes ao Índice de Massa Corporal, dada a alimentação realizada. Usa funções como modelos matemáticos para expressar as necessidades energéticas. Elabora cardápios fundamentados na pirâmide alimentar, e avalia o valor calórico, aplicando técnicas de contagem e de álgebra linear. Compara e analisa os resultados obtidos no bimestre. Usa como apoio computacional o R, um software livre de código fonte aberto. Tem como principal resultado, a integração de conteúdos nutricionais utilizando ferramentas matemáticas e de estatística, para uso das crianças e da própria escola.

Avaliando a relação socioeconômica com a ausência de leitura entre os estudantes de uma escola da rede particular e outra da rede pública

Risoleide Cristina da Costa Barbosa, Edson Marcos Leal Soares Ramos, Adrilayne dos Reis Araújo (adrilayne@ufpa.br), e Sílvia dos Santos de Almeida. Brasil

Este trabalho mostra um procedimento metodológico estatístico, que objetiva verificar se a relação socioeconômica dos alunos, de uma escola da rede pública e outra da rede particular, ambas da região metropolitana da cidade de Belém, estado do Pará, Brasil, interfere no hábito de ler dos mesmos. O procedimento envolve a utilização das técnicas estatísticas multivariadas Análise de Correspondência e Faces de Chernoff para analisar o banco de dados, que é composto na sua maioria de dados qualitativos. A partir da utilização destas técnicas constatou-se que a relação socioeconômica dos alunos pesquisados não influencia no hábito de ler dos mesmos.

La estocástica y el conocimiento profesional de los profesores

Celi Espasandin Lopes (cellopes@uol.com.br). Brasil

Los profesores aumentan su conocimiento profesional y su práctica pedagógica escribiendo y publicando sus experiencias de preparación y desarrollo de actividades de estadística y probabilidad. En este estudio los datos fueron recogidos y posteriormente analizados por triangulación. De este, surgieron el papel de la reflexión en el desarrollo del profesor, la relación con el currículum y el trabajo colaborativo. Los resultados promueven el desarrollo del papel profesional del profesor para crear el proceso de enseñanza y aprendizaje en términos del desarrollo cognitivo de los niños. Los profesores trabajaron con numerosas restricciones pero, aún así, crearon soluciones para las situaciones prácticas muy sensibles, siendo innovadores activos del currículum.

Gerando conjuntos diferentes de dados para modelos de regressão linear geral com as mesmas estimativas

Silvio Sandoval Zocchi (sszocchi@esalq.usp.br), Bryan F J Manly. Brasil

Propomos aqui, um método para gerar diferentes conjuntos de dados para modelos de regressão linear gerais com as mesmas estimativas dos parâmetros, previamente fixas pelo usuário, considerando-se que a matriz de variâncias e covariâncias dos erros fixa e também conhecida. Como uma ilustração do método, geramos diferentes conjuntos de dados para um modelo de regressão quadrática com: erros não correlacionados e homocedasticidade, erros não

correlacionados e heterocedasticidade, e erros auto correlacionados, sendo que todos esse conjuntos apresentam as mesmas estimativas dos parâmetros.

Um passo além das fórmulas: projetos de estatística para futuros professores de matemática

Clayde Regina Mendes (clayde@puc-campinas-edu.br). Brasil

Os Projetos de Estatística, por incorporarem as questões relativas à alfabetização quantitativa aos trabalhos interdisciplinares, apresentam-se como uma estratégia de ensino bastante apropriada para os professores brasileiros que lecionam Matemática no Ensino Fundamental e Médio. Acreditando que para bem trabalhar com projetos, é necessário que o futuro professor de Matemática tenha vivenciado essa experiência durante seus anos de Licenciatura, em 2004 e 2005, desenvolvemos Projetos de Estatística com alunos do curso de Licenciatura em Matemática de uma Instituição privada de Ensino Superior, da cidade de Campinas – São Paulo – Brasil. Esses alunos trabalharam em grupos e os temas dos projetos eram relativos ao campo de atuação do professor de Matemática. Apesar das dificuldades encontradas tanto pela professora, quanto pelos alunos, o resultado final pode ser considerado positivo.

¿Cómo deberíamos enseñar el uso de las probabilidades al tomar decisiones en la prueba de hipótesis estadística?

Maria Manuel da Silva Nascimento (mop11745@mail.telepac.pt), Nilson Luiz Castelucio Brito. Portugal

Atualmente não devemos ignorar o uso dos computadores em estatística, uma vez que os cálculos se tornam mais rápidos e evitam-se erros de cálculo. Quase todos os softwares estatísticos apresentam o valor-p, pelo que os estudantes e os investigadores podem tomar as suas decisões apenas com base no seu valor "usual", 0.05. Se o valor-p é menor do 0,05 a hipótese nula de um teste estatístico é "simplesmente" rejeitada. Será que os utilizadores se perguntam sobre o significado deste resultado do computador? Se realizamos um teste de hipóteses, testamos a hipótese nula versus uma hipótese alternativa. Será que os utilizadores pensam nestas duas hipóteses? Uma vez que as decisões são baseadas em amostragens, a realização de testes estatísticos envolve incerteza e, em função da decisão tomada, pode cometer-se um de dois tipos de erros. Será que os utilizadores pensam nisso? Para este trabalho, construímos um questionário dirigido a estudantes e a investigadores, no sentido de se fazer um estudo preliminar destas questões.

Uso del conocimiento estadístico en egresados de psicología educativa de psicología educativa de la Universidad Pedagógica Nacional

Cuauhtémoc Gerardo Pérez López

(cgperez@ajusco.upn.mx), Sonia Villaseñor Pedroza, Arcelia Palacios Luciano. México

En este trabajo se describe el uso que hacen del conocimiento estadístico egresados de Psicología Educativa de la UPN cuando realizan su trabajo de tesis para obtener el grado. Se llevó a cabo la revisión de los 221 trabajos. Se observa que, en general, los estudiantes tienen dificultades principalmente en los siguientes aspectos: a) elegir la prueba estadística adecuada con el objetivo de su investigación, en la elección no se considera el nivel de medición de la variable, el número ni la condición de las muestras; b) interpretar los datos, se reduce a la descripción de las tablas, gráficas o resultados de los análisis estadísticos; c) realizar un diseño consistente con sus objetivos, d) comprender el significado de algunos conceptos estadísticos, e) determinar cuándo hacer uso de tablas o gráficas. Por último, se concluye la necesidad de discutir la pertinencia de los contenidos, estrategias y procedimientos de instrucción y evaluación de los cursos de estadística, así mismo la reflexión acerca de cuántos cursos debe haber, en qué momento de la formación de los estudiantes.

Evaluación del razonamiento estadístico a través del trabajo con proyectos

Rui Pimenta (rep@estsp.ipp.pt). Portugal

Las nuevas tecnologías están cambiando los contenidos y metodología de enseñanza de la estadística y al mismo tiempo refuerzan la necesidad de una formación más profunda del alumno, que incluya el desarrollo de su capacidad de razonamiento estadístico. En este trabajo evaluamos la formación adquirida por alumnos de ciencias de la salud en este punto, a partir del análisis de sus proyectos fin de carrera.

Una explicación del desempeño estudiantil usando el modelo jerárquico lineal para las escuelas de Pernambuco, Brasil

Sandra Maria Conceição Pinheiro, Claudia Regina Lima (abe@ime.usp.br), Maria Cristina Falcão Raposo. Brasil

Los modelos lineales jerárquicos o los "multilevels" fueron desarrollados para el análisis de datos que poseen una estructura de grupo, es decir, una estructura jerárquica que tiene en cuenta la variabilidad de los datos dentro y entre cada nivel jerárquico. Usando el análisis de datos de SAEPE (2002 Educational Evaluation System of Pernambuco), se

aplican los modelos jerárquicos en dos niveles de evaluación de clases de matemáticas y lengua portuguesa recogidas en estudiantes de 4º y 8º año de la enseñanza primaria y en estudiantes de 3º año de la enseñanza media. Los resultados de la modelización son apropiados debido a la estructura grupal de los datos. Una comparación entre los modelos de regresión múltiple y los modelos jerárquicos demuestra un funcionamiento mejor del segundo modelo.

Análise estatística dos cursos de graduação do campus de Castanhal – UFPA

Ana Cristina Alves Garcêz, Edson Marcos Leal Soares Ramos (edson@ufpa.br), Adrilayne dos Reis Araújo e Sílvia dos Santos de Almeida. Brasil

O objetivo deste trabalho é apresentar aos gestores e educadores do Campus Universitário de Castanhal, pertencente a Universidade Federal do Pará - UFPA, a Estatística como ferramenta de avaliação dos cursos de graduação desse Campus. Realizado em 2004, pelos gestores e educadores do Campus de Castanhal, a processo de avaliação teve como objetivo conhecer a satisfação dos alunos em relação a infra-estrutura, coordenação, técnicos administrativos e cursos. Os resultados mostram que 65,33% dos alunos avaliam os laboratórios de seus cursos como não adequados aos objetivos de suas disciplinas. 36,43% dos alunos avaliam que os coordenadores de cursos do Campus Universitário de Castanhal não estimulam organizações de eventos e 33,16% dos técnicos administrativos não conseguem resolver os problemas acadêmicos. Alunos do Curso de Matemática estão insatisfeitos com o seu curso. Nenhum aluno encontra-se muito satisfeito com a UFPA, porém os alunos do Curso de Pedagogia possuem uma pequena relação de satisfação pela instituição, mas esta relação é bem maior nos alunos do Curso de Medicina Veterinária.

Nueva metodología para la enseñanza de la estadística en biología: guía de autoaprendizaje con SPSS

J. García Leal, Ana Lara-Porras (alara@ugr.es), E. Hidalgo Ruiz, J. Quesada Rubio, E. Ramos Ábalos, R. Raya Miranda, I. Sánchez Borrego, J. Tarifa Blanco, J. E. Ruiz Castro (jeloy@ugr.es). España

Este proyecto surge de una realidad experimental ante las necesidades estadísticas de un licenciado en Ciencias Biológicas en el campo laboral y profesional. Siendo conscientes de la importancia que tienen las prácticas de ordenador para la formación profesional de los alumnos, nos hemos propuesto como objetivo proporcionar un impulso decidido al aprendizaje interactivo y autónomo del alumno. Para ello se ha realizado una guía interactiva de aprendizaje del programa SPSS, que consta de un portal Web y de un

emulador del programa. Desde el portal de Internet <http://www.ugr.es/~bioestad/> el alumno descarga material didáctico de introducción al programa. El emulador de SPSS que se ha desarrollado permite al alumno aprender el manejo del programa y lo guía en la realización de ejercicios de Estadística de forma interactiva. Se pretende que el alumno disponga de una ayuda complementaria a la del profesor que le facilite el aprendizaje de la Estadística con ordenador.

La educación estadística en Venezuela: el caso de la educación básica y media

Audy Salcedo (salcedoa@ucv.ve).Venezuela

El propósito de este trabajo es brindar una visión amplia de la Educación Estadística en Venezuela. En la primera parte se describe la evolución del plan de estudios de estadística en Educación Básica (nueve años de escolaridad obligatoria) y la Educación Media (dos años de educación secundaria también obligatoria). Posteriormente se presentan algunas consideraciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de la estadística y la probabilidad en la educación básica y media venezolana. Finalmente, se presentan varias conclusiones generales sobre este acercamiento a la Educación Estadística en Venezuela.

Diploma en bioestadística aplicada: una experiencia en educación continua

Irene Schiattino Lemus (ischiattino@med.uchile.cl), Claudio Silva, Gabriel Cavada, Rodrigo Villegas, Rosa Montaña, Marinella Mazzei, Sergio Alvarado. Chile

En el año 2000 la Escuela de Salud Pública de la Universidad de Chile, comenzó un proyecto de enseñanza de la bioestadística como una actividad de postítulo, con el fin de responder a la demanda de los profesionales del área de la salud de contar con un programa de actualización en Bioestadística que integre fundamentos y aplicaciones para poder desarrollar sus actividades de una forma actualizada y competitiva. El Diploma en Bioestadística Aplicada se ha propuesto atender esa necesidad con la flexibilidad que proporciona su estructura semi-presencial. En los períodos no presenciales los alumnos reciben, vía Internet, documentación complementaria: guías de ejercicios, lecturas complementarias y obligatorias con el fin de promover el análisis crítico de publicaciones y discusiones con sus pares y con el equipo docente. Para tal efecto se mantiene una plataforma computacional de gestión y comunicación permanente a través de anuncios, documentos, ejercicios, trabajos y foro.

Los elementos de significado que se ponen en juego en la interacción con un programa computacional

Teresita Evelina Terán (teresitateran@hotmail.com), Mercedes Anido de López. Argentina

Este trabajo forma parte de una investigación cuyo objetivo es indagar el significado de los Intervalos de Confianza para alumnos de un primer curso de Estadística en la Universidad Nacional de Rosario. En el marco de la teoría de Godino (1999) se trata de conjeturar por medio de los diálogos de los alumnos frente al computador la presencia de distintos elementos de significado: extensivos, ostensivos, actuativos, intensivos y validativos, que son reveladores de la comprensión del tema. La inferencia estadística es una de las grandes ramas de la Estadística y una herramienta metodológica fundamental en las ciencias empíricas, en particular, nos permite cuantificar nuestra confianza en los resultados de muestras aleatorias, y por tanto verificar nuestras impresiones mediante cálculos (Batanero, 2001); de ahí la importancia de una enseñanza actualizada.

Tengo algunos datos, ¿Qué puedo hacer con ellos?

Ana Lara-Porras (alara@ugr.es), Román Montoya, J. García Leal. España

Este trabajo es el fruto de la necesidad que hemos sentido un grupo de profesores de llevar a cabo un cambio metodológico en el proceso de enseñanza de la Estadística en licenciaturas experimentales. Pretendemos que los alumnos se sientan más motivados y participativos, que comprendan la relación de lo explicado en clase con la realidad y la necesidad de utilizar la estadística como herramienta indispensable para el manejo de datos con los que se va a encontrar en su futuro profesional. Para tratar de resolver estas cuestiones planteamos la introducción de los conceptos y métodos estadísticos mediante un proyecto estadístico basado en datos reales. Nuestro proyecto se ha realizado con los alumnos de tercer curso de Ciencias Ambientales, utilizando unos datos sobre la medición de hojas de encina en la provincia de Granada.

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), 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.

Enseñanza de la construcción de reglas de clasificación con aplicaciones en las ciencias sociales

Margarita Díaz (mdiaz@eco.unc.edu.ar), Cecilia Díaz, Patricia Caro, María Ines Stimolo. Argentina

La clasificación supervisada o el reconocimiento de patrones es un método para solucionar problemas de decisión en Ciencias Sociales. Se organiza en base a grupos específicos de variables predictoras y a la existencia de clases conocidas a priori. Basado en una muestra de entrenamiento, su objetivo principal es construir una regla de clasificación para predecir la clase a la cual un nuevo objeto pertenece. Hoy en día, la disponibilidad y la eficacia de computadoras han hecho posible muchos avances en este campo, tanto en estadística como en informática. En esta sección, diversos métodos serán discutidos e ilustrados con resultados obtenidos en diversas aplicaciones. Se tratarán los siguientes asuntos: Análisis discriminante paramétrico, análisis discriminante no paramétrico, análisis discriminante logístico, redes neuronales, partición recurrente y estimación de las tasas de error.

La calculadora estadística en la enseñanza presencial y a distancia

Renata Grigório Silva Gomes (renatagrigo@gmail.com), Ronei M. De Moraes, Liliane dos S. Machado. Brasil

Las discusiones sobre el aprendizaje a distancia no son una novedad. En los últimos años, se han propuesto y desarrollado diversos sistemas de

aprendizaje, algunos de ellos basados en el uso de Internet. Para la enseñanza de la estadística, como en otras áreas, hay muchos sistemas de aprendizaje a distancia en la Web que solamente presentan una versión digital del contenido de las clases tradicionales. Aparte del acceso a la información, estos sistemas no presentan una función de ayuda al estudiante en sus dudas o para enseñar paso a paso algunos conceptos. Los sistemas con este acercamiento solo presentan la simulación de algunas situaciones, solo detectan errores o rechazan la operación. En este trabajo presentamos un sistema de ayuda a la enseñanza de la estadística que ensambla todas estas características: ayuda a los estudiantes mostrando sus errores y enseñando los pasos correctos. El sistema se puede utilizar tanto para la enseñanza presencial como para enseñanza a distancia y se llama Calculadora Estadística.

Curso introductorio a los conceptos estadísticos, teoría y diseños de los métodos de investigación educativa: una combinación de fuerzas y debilidades

José Mafokozi Ndabishibije (mafjos@edu.ucm.es). España

Desde la creación de la Sección de Pedagogía la estadística fue adoptada como un instrumento fundamental para la formación de los investigadores en educación. Para ello, los profesores intentan que su docencia evolucione al ritmo de desarrollo de esta técnica. La introducción del análisis de datos mediante programas informáticos facilita el aprendizaje discente. Sin embargo, el dominio instrumental sigue siendo insuficiente. Por ello, los tradicionales métodos de enseñanza se completan con la aportación de otras técnicas tales como la realización obligatoria de prácticas de proceso de datos, la ejecución voluntaria de ejercicios de solución de problemas de investigación y la entrega obligatoria de un proyecto de investigación dirigido durante el curso. Sin embargo, los poco satisfactorios resultados logrados así como la baja capacidad de procesamiento lógico-matemático de los alumnos que realizan los estudios de Pedagogía invita a seguir buscando modos diferenciados de atención en la formación en métodos de investigación en educación.

O conceito de variação: um estudo com professores de matemática

Cláudia Borim da Silva (dasilmv@uol.com.br) Cileda de Queiroz e Silva Coutinho. Brasil

Esse estudo buscou verificar a forma como professores da Escola Básica mobilizam conceitos

ligados à idéia de variação, seja na resolução de problemas, seja na organização de seu plano de aula de estatística. Utilizamos a metodologia de pesquisa conhecida como Engenharia Didática para desenvolver atividades nas quais participaram 10 professores desse nível de escolaridade. A análise do material recolhido pela observação das atividades desenvolvidas permitiu identificar duas formas de mobilização para noção de variação: a diferença entre o valor máximo e mínimo e o valor alto da variância ou desvio padrão como um indicativo de grande variação dos dados. Entretanto, os professores não conseguiram construir o conceito de variação em torno da média. Pôde-se também perceber que, para os professores participantes do processo de formação, a análise dos valores obtidos nos cálculos era algo novo, embora os algoritmos fossem conhecidos e dominados por eles.

Cómo enseñar algunos conceptos básicos del análisis de series de tiempo

Clélia Maria de Castro Toloj (clelia@ime.usp.br), Sergio Martins, Brasil

La enseñanza de las series de tiempo necesita algunos conceptos específicos que no son intuitivos para la mayoría de los estudiantes. En este trabajo consideramos una aproximación para dirigir los primeros pasos en el aprendizaje de las series de tiempo. Primero introducimos la definición de las series de tiempo y algunos ejemplos de la clase de series que se presentan en la práctica. Aquí, comentamos sus componentes: tendencia y/o estacionalidad. Después de esto hablamos de algunas transformaciones útiles para estabilizar la varianza, para hacer que los datos se distribuyan normalmente, para eliminar tendencias y/o componentes estacionales. Estas transformaciones son necesarias alcanzar la estacionariedad, que es la base de una clase importante de los modelos estocásticos para describir las series de tiempo. Finalmente introducimos la función de autocorrelación muestral, que mide la relación lineal entre observaciones en diversas distancias y proporciona una idea sobre un modelo para la generación de los datos.

Una propuesta para cambiar las prácticas educativas en la enseñanza de probabilidad y estadística

Pedro Gerardo Rocha Salamanca
(pgrocha@udistrital.edu.co). Colombia

El presente informe expone una propuesta de trabajo en el aula a partir de algunos elementos teóricos y conceptuales que pueden ser utilizados cuando un profesor se enfrenta al problema de enseñar

los principales conceptos en torno a la probabilidad y Estadística en el contexto Colombiano. Se reflexiona primero en relación al conocimiento que se ofrece en el país y luego se esboza un enfoque de trabajo didáctico a partir del análisis exploratorio de datos.

Comentários sobre o aprendizado em cursos introdutórios de estatística

Marcos Nascimento Magalhaes (marcos@ime.usp.br).
Brasil

Um problema recorrente no ensino é avaliar o que os estudantes estão retendo dos conteúdos discutidos em classe. Para estudantes aprovados em dois cursos básicos de estatística, nós aplicamos um teste 3 meses após o final do curso. O teste era composto de 50 questões do tipo verdadeiro-falso. Os resultados revelam que os estudantes podem responder satisfatoriamente as questões diretamente relacionadas às definições apresentadas. Contudo, a performance é pior em questões indiretas ou que requerem etapas adicionais na sua resolução.

Errores y dificultades de los estudiantes para solucionar problemas de distribuciones muestrales por medio de la simulación en computadora

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

En este artículo se reportan resultados acerca de los principales errores y dificultades que tuvieron un grupo de 11 estudiantes universitarios al resolver problemas de distribuciones muestrales mediante simulación computacional, utilizando el software Fathom (Finzer, 2002). Las principales dificultades consistieron en la formulación del modelo poblacional y la definición del estadístico a calcular en cada muestra, y en menor medida, la definición de los intervalos para calcular probabilidades. Por su parte, en la resolución de problemas mediante simulación, no fue necesario realizar procesos laboriosos que son centrales en un ambiente de lápiz y papel, como es la estandarización de la distribución muestral y el uso de tablas de probabilidad, los cuales son fuente de diversos errores y dificultades; además, se facilitó la interpretación de los resultados, como proporciones de casos de interés en un total de casos posibles.

Desarrollo de métodos de enseñanza estadística en educación escolar primaria y secundaria

Diana Rosana Kucukbeyaz
(ranush2003@yahoo.com.ar), Mabel H Batto
(mhbatto@yahoo.com.ar), Ernesto Alfredo Rosa
(ear@fibertelo.com.ar). Argentina

La Ley Federal de Educación aborda aspectos sobre la enseñanza de la Estadística en los niveles Inicial y Medio, incluyendo a esa disciplina dentro de las asignaturas de Matemáticas y de otras Áreas. No obstante lo que allí se expresa, su instrumentación no tuvo el éxito deseado, y esto aparentemente se debe a que los docentes que deben aplicarla, no han sido capacitados para hacerlo correctamente, y tampoco ha sido exitoso el intento de “bajar” el nivel de los métodos y herramientas que posee la Estadística, para que puedan ser comprendidos por los alumnos de esos tramos de la enseñanza. En este Proyecto se plantea la hipótesis de verificar si la metodología adoptada para desarrollar el uso de métodos estadísticos puede ser o no considerada exitosa; verificar la capacitación de los docentes de los niveles inicial y medio para transmitirlos; y finalmente, si las dos afirmaciones anteriores resultan rechazadas, proponer los contenidos, enfoques y métodos de enseñanza a utilizar, a fin de cumplir satisfactoriamente con los enunciados de la Ley Federal de Educación en lo que se refiere a la enseñanza de la Estadística.

El censo viviente

Bruno de Sousa (bruno@mct.uminho.pt). Portugal

¿Qué es un censo? ¿Qué propósito tiene un censo? ¿Cómo se deber conducir un censo? ¿Qué conclusiones se pueden derivar de un censo? ¿Qué consecuencias tiene un censo para mí? Estas son algunas de las preguntas que tratamos hacer en el proyecto llamado “El censo viviente”. Este proyecto consiste en las siguientes cuatro fases: Descubriendo Portugal, Conociendo la comunidad en que vivimos, Tratando con el dato y finalmente, Puesta en marcha. Cada una de las fases del proyecto consiste en una serie de actividades donde se introducen conceptos de las áreas de matemática, geografía, y arte gráfico, entre otras. Estas actividades se juntarán en forma de una Guía Práctica de Actividades para el Censo Viviente, que será distribuida en todas las escuelas de secundaria del país. Presentar “El censo viviente” en secundaria hará que los estudiantes tengan un conocimiento mayor sobre el asunto y les animará a participar en actividades cívicas, tales como un censo o una elección.

Preguntas abiertas acerca del promedio

J. A. García Cruz, Alexandre Joaquim Garrett
(alexgarrett67@hotmail.com). España

En este artículo presentamos algunas ideas relacionadas con la investigación que estamos desarrollando sobre la enseñanza y aprendizaje de los promedios en la enseñanza secundaria, basándonos en un cuestionario que combina preguntas de respuesta abierta y preguntas de elección múltiple. El análisis nos ha permitido observar que muchos estudiantes que eligieron las respuestas correctas en las preguntas de elección múltiple han sido incapaces de indicar vías razonables al resolver problemas relacionados de respuesta abierta.

Un acercamiento unificado a la prueba de hipótesis sobre parámetros de una población Normal

Delhi Teresa Paiva Salinas (delhi@ime.usp.br), Nikolai Kolev. Brasil

En este trabajo discutimos nuestra práctica relacionada a las pruebas de hipótesis clásicas de parámetros desconocidos de una población Normal para el uso de los estudiantes de pre-grado de la Universidad de São Paulo. Consideramos las pruebas para la media y la varianza de la población, cuando los tamaños de las muestras são “grandes” y “pequeños”, así como las bien conocidas pruebas de comparación de medias y variancias para muestras independientes y dependientes. Sugerimos una aproximación algorítmica para uso de los estudiantes.

Una investigación sobre la traducción e interpretación de gráficas y tablas estadísticas por estudiantes de educación primaria

José Carlos Carrión Pérez (ccarrion@dm.ulpvc.es),
María Candelaria Espinel Febles. España

Este trabajo utilizó un cuestionario para explorar las capacidades, limitaciones y errores que los estudiantes tienen durante el aprendizaje de gráficos estadísticos en educación primaria. Exhibimos algunos resultados de un cuestionario dado a estudiantes de escuelas en Nueva Zelanda y España, para investigar cómo hacen traducciones entre diversos tipos de representaciones gráfica.

Análisis de situaciones didácticas propuestas para distinguir eventos mutuamente excluyentes e independientes

Adriana Graciela D'Amelio de Tari
(adamelio@fcmail.uncu.edu.ar), Angela Diblasi.
Argentina

El concepto de eventos mutuamente excluyentes e independientes es un fenómeno didáctico que se repite a diario en las aulas. Observaciones previas de actitudes y respuestas a exámenes en los alumnos de nivel universitario que aprueban un primer curso de Estadística han detectado las confusiones entre eventos mutuamente excluyentes e independientes e indicado las ideas espontáneas que tienden a elaborar acerca de ambos conceptos en las diferentes situaciones en las que esta noción entra en juego. Sin embargo no se sabe en detalle qué relación guardan estas concepciones con las definiciones formales. En este trabajo se utiliza como metodología la Ingeniería Didáctica y analiza: as concepciones erróneas del sujeto, que tan persistentes son esas ideas, que ocurre en el proceso en el que el sujeto confronta sus concepciones erróneas con los resultados de la aplicación de los conceptos teóricos. La finalidad es proporcionar elementos para su mejor tratamiento en la enseñanza.

El teorema de la probabilidad total, el argumento de dependencia y la simulación

Gabriel Yáñez Canal (gabo_yanez@yahoo.es).
Colombia

Se presenta el argumento del "depende" que los estudiantes utilizan para calcular probabilidades marginales como una alternativa al Teorema de Probabilidad Total. Se relata una experiencia con estudiantes de ingeniería que tomaron un curso básico de probabilidad basado en el enfoque frecuencial apoyado en el computador. El resultado de esta experiencia muestra que una adecuada interpretación de los resultados de experimentos aleatorios simulados permite conjeturar y demostrar resultados algebraicos de la teoría de la probabilidad.

Função semiótica e aprendizagem da média aritmética

Marcos Antonio Santos de Pinho
(gazpinho@click21.com.br). Brasil

Esta comunicação surge de pesquisas feitas sobre o processo de ensino e aprendizagem da matemática e tem como referência a média aritmética, um tópico da estatística. Para efeito desse trabalho, escolheu-se uma amostra de seis manuais escolares utilizados no

ensino médio na disciplina Matemática em instituições de ensino médio da cidade de Salvador, na Bahia. A presente investigação é parte do estudo em desenvolvimento no Programa de Doutorado em Didática das Ciências Experimentais e Matemática na Universidade de Santiago de Compostela e visa a discutir a conceituação da média aritmética e sua relação com dados, tomando-se como referência as pesquisas desenvolvidas por Godino e Batanero (1994; 1998) e Godino e Recio (1997), que analisam o modelo teórico de perspectiva semiótica e fazem um recorte na teoria da linguagem, teoria esta que enfoca as funções dos signos de Hjelmslev (1943), mais tarde designada por Eco (1979) "função semiótica" – uma expressão e conteúdo. O presente estudo está dividido em: introdução; marco teórico e objetivo; procedimentos metodológicos e considerações finais.

Ensino e aprendizagem do modelo de poisson: uma experiência com modelagem

Maria Inez Rodrigues Miguel (minez@pucsp.br). Brasil

Neste artigo descrevemos uma experiência sobre o ensino e a aprendizagem do Modelo de Poisson, dirigida a alunos do curso universitário. Nos apoiamos na Teoria Antropológica do Didático e nos princípios da Modelagem Matemática para a elaboração da seqüência de ensino, mostrando que é possível a construção do modelo, sem apelar para o limite da Binomial, valendo-se de noções de Cálculo Diferencial e Integral. No desenvolvimento das atividades, o computador foi utilizado como ferramenta didática. Os resultados foram analisados com base na Teoria das Funções Semióticas e evidenciaram que os alunos adquiriram muitos dos elementos de significado considerados no ensino. Por outro lado, o estudo permitiu identificar dificuldades durante o processo, como a interpretação de expressões do tipo: pelo menos, no máximo, a representação utilizada, a análise do resultado do teste de hipótese e manipulação do aplicativo.

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.

La enseñanza de la estadística aplicada al área agroforestal (2005)

Esperanza Ayuga Téllez (esperanza.ayuga@upm.es),
Concepción González García, José M Moral Medina.
España

La Estadística Aplicada se puede considerar en ingeniería una asignatura tanto básica como técnica y por tanto juega un papel central en el curriculum profesional del ingeniero agroforestal. Con el fin de implementar una metodología nueva de aprendizaje de la estadística, en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior, se organizó una experiencia piloto, durante un cuatrimestre del curso académico 2004/05 para estudiantes de tercer curso de la ETSI de Montes de la UPM. El objetivo del método de enseñanza fue la mejora de capacidades tales como comunicación oral, empleo de tecnologías de la información y comunicación (TICs), análisis y síntesis de la información, simultáneamente al conocimiento básico de la asignatura.

Promovendo atitudes positivas com relação à estatística em alunos de pedagogia por meio da abordagem do trabalho de projetos

Jefferson Biajone (biajone@yahoo.com). Brasil

Insatisfeito com atitudes negativas muito comuns entre alunos do curso de Pedagogia com relação à disciplina de Estatística, o autor deste trabalho e professor de Estatística naquele curso acredita que tais atitudes são, em grande parte, resultantes do contato com abordagens de ensino que dão primazia ao aprendizado computacional-algorítmico da Estatística. Desejoso em (re) significar tais atitudes, o autor opta pela abordagem do trabalho de projetos sob uma dinâmica de interação cooperativa entre os alunos. Dentre os resultados, observou-se que semelhante opção didático-pedagógica não só possibilitou a

almejada (re) significação das atitudes discentes negativas com relação ao saber estatístico, mas também provou ser uma válida experiência de desenvolvimento profissional para o próprio professor.

Una propuesta didáctica de integración de estadística e informática básica en una carrera de pregrado: tecnicatura en administración y economía de pymes

Norma Patricia Caro (pacaro@eco.unc.edu.ar), Cecilia Díaz, Margarita Díaz, María Stimolo. Argentina

En el año 2004 se implementó en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Córdoba una carrera de pregrado, la Tecnicatura en Administración y Economía de Pequeñas y Medianas Empresas, cuya currícula de primer año incluye Estadística e Informática Básica, asignaturas que pueden complementarse en la transmisión de contenidos y su evaluación. Es por ello, que se preparó un instrumento de evaluación conjunta que permite la integración de ambas materias, el que consiste en un Trabajo Práctico Integrador que se debe entregar luego de lograr el aprendizaje de los contenidos teóricos y aplicaciones prácticas de ambas materias. El mismo se publica en la Plataforma Educativa, con una serie de pautas de trabajo. El resultado de la experiencia fue positiva, en cuanto a que favoreció el aprendizaje de los alumnos y manifestó una forma de trabajo colaborativo entre cátedras.

Sistema de evaluación del desempeño de la enseñanza del postgrado

Francisco Casanova del Ángel (fcasanova@ipn.mx). México

Se presenta una metodología de evaluación del desempeño docente para el posgrado en México, a partir del diseño de un cuestionario aplicado a alumnos del nivel Maestría en Ciencias. El instrumento de evaluación se dividió en cuatro secciones y se programó en lenguaje informático. Los alumnos regulares respondieron 543 cuestionarios, uno por materia cursada durante 2003 y 2004. Se estudió estadísticamente la información materia por materia y, desde el punto de vista educativo y psicológico, se analizaron los resultados curso por curso impartido y en forma global.

Ella será amada: proyecto de trabajo cooperativo y aprendizaje de la estadística

Margarida César (m_cesar@sapo.pt), Edgar Dias.
(Portugal)

En una sociedad basada en el conocimiento donde los datos cuantitativos desempeñan un papel tan importante, como en los medios, la instrucción en estadística está llegando a ser cada vez más esencial para ser un ciudadano crítico y activo. A pesar de esto, generalmente se reconoce en la literatura y en diversos documentos políticos, que la enseñanza de la estadística no ha cambiado mucho y todavía necesita una evolución adicional en términos de prácticas diarias. Diversas investigaciones subrayan el papel desempeñado por el trabajo con proyectos y el trabajo colaborativo como mediadores y facilitadores de transiciones entre las experiencias previas y la vida de los estudiantes y el conocimiento académico. *"Interacción y Conocimiento"* es un proyecto de investigación dirigido a estudiar e implementar interacciones entre iguales que promuevan el logro académico de los estudiantes. Los resultados demuestran que el trabajo con proyectos asociado al trabajo colaborativo es una herramienta de gran alcance para aprender estadística. Un análisis crítico de algunos casos también demuestra los desafíos asociados a esta clase de trabajo.

Cálculo de probabilidades a partir de tablas de doble entrada: un estudio exploratorio con futuros profesores

Assumpta Estrada Roca (aestrada@matematica.udl.es)
Carmen Díaz Batanero. España.

Ser capaz de leer e interpretar correctamente una tabla de doble entrada es un componente básico de la instrucción estadística para cada ciudadano. Por tanto, los futuros profesores que serán responsables de enseñar estadística a los niños en la escuela deben adquirir estas capacidades a lo largo de su formación. Sin embargo, en España esta capacidad se da por hecho y su enseñanza no se incluye generalmente en el plan de estudios para los profesores en formación. En este trabajo presentamos los resultados de un estudio exploratorio que describen los conflictos semióticos de los futuros profesores al solucionar problemas elementales de probabilidad cuando los datos son presentados en una tabla de doble entrada.

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

Felipe Fernández
(fffernandez@uni.pedagogica.edu.co), 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.

Trabajo cooperativo en estadística entre profesores de pre-servicio de matemáticas: un ejemplo de Portugal

Silvia Alves Rodrigues Antunes, Carolina Carvalho
(cfcarvalho@fc.ul.pt) Portugal

A literatura mostra que os professores são receptivos à realização de trabalho colaborativo, embora o trabalho individual e solitário seja o mais frequente. O National Council of Teachers of Mathematics (1991) sugere que o ensino da Estatística parta de questões, recolha, organização e representação de dados através de um espírito de investigação e exploração. Esse espírito consegue-se com o Trabalho de Projecto. Este estudo envolveu a participação de três professores estagiários que planificou colaborativamente as aulas da unidade de Estatística do 5º ano de escolaridade de acordo com esta forma de trabalho. A metodologia foi qualitativa e interpretativa, incluindo vários métodos de recolha de dados. Os resultados mostram como o trabalho colaborativo entre os professores ajudou a ultrapassar dificuldades individuais.

Proyecto de trabajo en estadística: aprendizaje de la estadística como una herramienta para ayudar al conocimiento de los estudiantes acerca de su comunidad educativa

Nuno Santos, Margarida César (m_cesar@sapo.pt).
Portugal

El desarrollo de las competencias de los estudiantes expresadas en los documentos de plan de

estudios actuales es una tarea compleja que los profesores tienen que realizar (Brocardo, 2005). El trabajo con proyectos es una práctica que puede permitir este desarrollo (Abrantes, 1994). Según el Departamento Portugués de Educación Básica (2001), el trabajo con proyectos en estadística, es una de las experiencias de aprendizaje en la que todos los estudiantes deben tener la oportunidad de involucrarse. Este estudio es parte del proyecto de investigación "Interacción y Conocimiento", cuya principal meta es estudiar e implementar el trabajo colaborativo dentro de las aulas. Discutimos cómo estudiantes a partir del 7º curso (educación obligatoria, 12/13 años) usan el trabajo con proyectos en estadística para aprender más sobre contenidos estadísticos, sobre sus compañeros, y para desarrollar capacidades sociales, cognitiva y afectivas.

Dos batallas... dos victorias: cómo aprender probabilidades a través de un juego familiar

Lucília Teles, Margarida César (m_cesar@sapo.pt).
Portugal

El principio del año escolar es un momento crucial para captar el interés y la atención de los estudiantes con respecto a trabajo en clase. Esta investigación se realizó en dos clases del 9º curso (n=38) de dos escuelas y realidades diferentes. La tarea, que era la misma en ambos casos, era la primera del año escolar. Esta tarea también marcó el principio de una nueva metodología de trabajo: trabajo colaborativo. Los estudiantes jugaron el juego del buque de guerra para aprender ciertos conceptos relacionados con la probabilidad de un acontecimiento. El juego fue seguido por algunas preguntas, conectando nociones intuitivas y formales. Involucraron a los estudiantes profundamente con la tarea porque les encanta jugar. Esta manera de comenzar el año escolar fue muy estimulante para ellos. Se sintieron cómodos aprendiendo matemáticas. También observamos que los estudiantes no rechazaron la tarea y no experimentaron ninguna dificultad en este contenido matemático.

Concepciones sobre probabilidad y exactitud en los estudiantes de Argentina que comienzan una carrera en ingeniería

Mónica Graciela Giuliano, Ignacio Nemirovsky, Sonia Concari, Silvia Pérez, Marcelo Alvarez, Aldo Sacerdoti, Mónica Pereziano. (monicagiuliano@yahoo.com.ar)
Argentina

En el marco de un estudio que tuvo como finalidad revelar creencias respecto de la ciencia y la técnica de

los estudiantes de carreras de ingeniería de la Universidad Nacional de la Matanza, Argentina, se elaboró un test extenso de tipo escala Likert. En este artículo se presentan los resultados referidos a las concepciones y creencias de los alumnos respecto a términos como probabilidad, margen de error, exactitud, certeza, verdadero y válido. Se analizaron estadísticamente los resultados y se identificaron perfiles entre los encuestados sobre el tema, mediante análisis de componentes principales. Solo un 10% de los encuestados muestra posturas coherentes con la visión científica de los términos, la mayor parte de los encuestados reconoce la presencia probabilística en los resultados de un experimento físico pero además le asignan valores de "exactitud" y "verdad" que no le son propios.

Evaluación formal de una herramienta basada en web diseñada para mejorar el rendimiento de los estudiantes en Estadística

José Antonio González Alastrué
(jose.a.gonzalez@upc.edu), Lluís Jover, Erik Cobo,
Pilar Muñoz. España

e-status (ka.upc.es) es una herramienta web que genera ejercicios individualizados de temática estadística, y corrige las respuestas de los estudiantes, quienes pueden revisar en todo momento los resultados obtenidos y valorar el progreso alcanzado. El mismo seguimiento está al alcance del profesor, información útil para tomar decisiones que afecten a la marcha del curso. El trabajo presentado propone el diseño de un experimento aleatorizado y enmascarado que tiene por objetivo demostrar la eficacia de la herramienta para mejorar el aprendizaje del alumno, en base al resultado de la prueba final en una asignatura de la titulación de Odontología (121 alumnos). Los datos obtenidos muestran una ventaja estadísticamente significativa relacionada con el uso de la herramienta. El resultado es destacable, pues existen pocos estudios que evalúen la eficacia de las nuevas tecnologías en la enseñanza.

Um CD-Rom Interativo para ensino de estatística aplicada a noções de saúde para estudantes de escola fundamental

Maria Lucia Marçal Mazza Sundefeld
(mlsundef@foa.unesp.br), Ariane Vieira Guimarães,
Cleide dos Anjos Santos, Gustavo Kendi Kavano,
Adriana Beatriz S. P. Fernandes, Isabel Cristina Lui
Poi. Brasil

Os estudantes da 6ª. série do Ensino Fundamental com 12 anos de idade de 3 escolas públicas de Araçatuba, SP, Brasil, participaram do processo de

validação de um CD-Rom desenvolvido com o objetivo de oferecer uma ferramenta para a aprendizagem de estatística e saúde. Um questionário foi aplicado antes e depois da utilização deste CD-Rom nas escolas. Média, porcentagem e gráficos são tópicos incluídos na grade curricular da 6ª. série e por isso foram explorados neste programa interativo através de motivação positiva e, com fotos exclusivas, se conseguiu uma agradável comunicação com os estudantes. Comparando os resultados dos questionários concluímos a eficiência desta ferramenta ligando noções básicas de estatísticas e noções de saúde. Este CD-Rom está graciosamente à disposição para todas as escolas que tiverem interesse.

A contribuição da aprendizagem de estatística no ensino secundário para os resultados dos estudantes na universidade

Jaime Raúl Seixas Fonseca

(jaimefonseca@iscsp.utl.pt), Carla A. L. Martinho.
Portugal

Este estudo concentra-se na análise das respostas a um questionário fornecido a uma amostra de estudantes universitários, em Portugal, sobre o ensino/aprendizagem de Estatística e Análise de Dados. Primeiro analisa-se a eficácia do ensino de Métodos Quantitativos no ensino secundário, como factor de melhoria do desempenho dos alunos num curso de introdução à Estatística na Universidade. Depois analisam-se os sentimentos dos estudantes relativamente à Matemática, tentando saber essencialmente se eles conduzem a diferenças de desempenho dos estudantes na aprendizagem de Estatística. Ainda que os resultados não possam generalizar-se, porque o estudo é limitado ao contexto português, os dados analisados sugerem a necessidade de repensar os objectivos do ensino de Estatística no ensino secundário.

Enseñanza de la estimación Bayesiana de la probabilidad de "p" en un proceso de Bernoulli

Maria Teresa Gil (tgil@fi.uba.ar). Argentina

En la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires y de la Universidad de La Matanza, la enseñanza de estadística es considerada importante. El objetivo de la presentación es mostrar las ventajas y desventajas de la estimación bayesiana del parámetro "p" de un Proceso Bernoulli, en particular: la estimación bayesiana de "p" de una distribución Binomial (n, p). Se establecerán las similitudes y diferencias entre la estimación bayesiana y la clásica

de dicho parámetro. También se desarrollarán las predicciones que pueden obtenerse a partir de la estimación de "p". Para la enseñanza de la estimación clásica y bayesiana de parámetros poblacionales, se utiliza como herramienta que ayuda a comprender los conceptos, un software estadístico o matemático adecuado. En esta presentación se ha utilizado el Matlab y Excel.

Estatística aplicada à educação: uma análise de planos de ensino

Maria Cláudia Cabrini Grácio

(cabrini@marilia.unesp.br), Érica Aparecida Garrutti.
Brasil

O objetivo deste trabalho é tratar de questões relacionadas à seleção de conteúdos, procedimentos de sala de aula e avaliação no ensino de Estatística aplicada à Educação. Investigamos dezesseis planos de ensino de Estatística em cursos de Pedagogia em nove faculdades públicas e privadas do estado de São Paulo. Comparamos as ferramentas estatísticas presentes nesses planos com as ferramentas estatísticas usadas em trabalhos da área, conforme levantamentos precedentes. Os resultados indicam que a ênfase na organização dos conteúdos de Estatística nos planos de ensino nesta área está, como já observado em artigos, dissertações e teses da área da Educação, nas Estatísticas Descritivas.

Matemáticas con sentido: un acercamiento didáctico para la enseñanza de la estadística y la probabilidad a partir de edades tempranas

Gabriela Pilar Cabrera (gpilarc@hotmail.com), Ana Beatriz Sosa. Argentina

Entre 2000 y 2005 tuvo lugar un proyecto de investigación didáctico en un jardín de la infancia con niños de cinco años. El punto de partida de la investigación fue averiguar si los niños eran capaces de aprender algunas nociones de estadística y probabilidad, y así determinar qué nociones eran factibles de ser aprendidas. La investigación estaba conectada a la aproximación del contrato didáctico propuesta por Brousseau-Chevallard y la organización de la clase en fases, en el marco de la dialéctica Herramienta-Objeto definida por Regine Douady. Durante este proyecto se diseñó, implementó, analizó y reestructuró una cadena de macrosituaciones didácticas.

Estudio Conjunto ICMI/IASE



Educación Estadística en la Matemática Escolar: Retos para la Enseñanza y la Formación del Profesor. Documento de Discusión

1. Antecedentes

Desde mediados de la década que comienza en 1980, la International Commission on Mathematical Instruction (ICMI, <http://www.mathunion.org/ICMI/>) decidió implicarse directamente en la identificación e investigación de cuestiones y temas de especial significación para la teoría o la práctica de la educación matemática contemporánea e invertir esfuerzos para organizar estudios ICMI específicos sobre dichos temas.

Al mismo tiempo, en las tres últimas décadas se ha desarrollado una comunidad de investigación sobre educación estadística, que reúne a personas de campos diferentes (estadísticos involucrados en la enseñanza de la estadística en cursos de servicio en la universidad, educadores matemáticos y psicólogos), llegándose en 1991 a la creación de la International Association for Statistical Education (IASE, <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/>).

Los contactos entre ICMI e IASE dejaron ver un interés común en organizar un Estudio Conjunto relacionado con los problemas actuales de la enseñanza de la estadística dentro de la matemática escolar. Este interés surgió del hecho de que, a pesar de las recomendaciones para incrementar la enseñanza de la estadística en las escuelas, los estudiantes de educación primaria y secundaria no adquieren la cultura estadística necesaria para manejarse en una sociedad basada en la información y progresar en el estudio de la estadística en niveles superiores, como la universidad o formación profesional.

La invitación de ICMI para colaborar en un Estudio Conjunto fue aceptada por IASE, que a su vez sugirió que este Estudio se fundiera con la siguiente IASE Round Table Conference (30 de Junio a 4 de Julio, 2008 Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores, Monterrey, México) inmediatamente antes del International Congress on Mathematics Education (ICME-11; Monterrey, México, Julio 6-13, 2008). En este Documento se describe el foco del Estudio Conjunto, se sugieren algunas cuestiones preliminares de investigación, se hace una llamada a la participación en el Estudio y se dan algunas normas y calendario para participación.

2. Justificación

La situación de la enseñanza de la estadística en los niveles escolares

La estadística es hoy día parte del currículo de matemáticas en la educación primaria y secundaria en muchos países. Las razones para incluir la enseñanza de la estadística en estos niveles se han subrayado repetidamente en los últimos 20 años (e.g. Holmes, 1980; Hawkins, et al., 1991; Wild y Pfannkuch, 1999; Gal, 2002; Franklin et al., 2005): Utilidad de la estadística y probabilidad en la vida diaria, su papel instrumental en otras disciplinas, la necesidad de un conocimiento estocástico básico en muchas profesiones y el importante papel de la estadística en el desarrollo de un razonamiento crítico.

La tendencia hacia una enseñanza de la estadística orientada a los datos se muestra en las directrices curriculares para los niveles de enseñanza primaria y secundaria, que indican que los estudiantes han de diseñar investigaciones, formular preguntas de investigación, recoger datos usando observaciones, encuestas o experimentos, describir y comparar conjuntos de datos, usar y comprender los gráficos y resúmenes estadísticos, proponer y justificar conclusiones y predicciones basadas en los datos (e.g., NCTM, 2000; SEP, 2006; Lajoie, 1998; Burrill, 2006; Burrill y Camden, 2006). Estos documentos se concentran en el desarrollo del razonamiento estadístico, que es diferente del razonamiento matemático, siendo ambos esenciales en la sociedad moderna y complementándose en reforzar el currículo global de matemáticas para los estudiantes (Gattuso, 2006; Scheaffer, 2006).

Sin embargo, estas recomendaciones curriculares apenas se siguen, ya que la enseñanza de la estadística se reduce u olvida con frecuencia y, en el mejor de los casos, se enseña demasiado formalmente, con pocos ejemplos de aplicaciones reales (Meletiou, 2003). Muchas veces, la enseñanza de la estadística sólo consiste en realizar cálculos o demostrar teoremas matemáticos con poca oportunidad de diseñar experimentos, analizar datos o conectar la

estadística con el proceso general de indagación. Como consecuencia, los estudiantes finalizan la escuela secundaria con escasa comprensión de los principios básicos que subyacen en el análisis de datos, lo que explica muchos de los problemas que encuentran en el uso posterior de la estadística en su vida cotidiana o profesional o en los cursos de estadística en la universidad.

Retos en la formación inicial y desarrollo profesional permanente de los profesores

El cambio de la enseñanza de la estadística en las escuelas dependerá del grado en que se pueda convencer a los profesores de que la estadística es uno de los temas más útiles para sus estudiantes (Gattuso, 2006). También se requiere una mejor preparación de estos profesores, que, con frecuencia, no han tenido suficiente formación en educación estadística (Russell, 1990; Gattuso y Pannone, 2002; Mendonça, Coutinho, y Almouloud, 2006). A pesar de que muchos futuros profesores de secundaria han cursado una licenciatura de matemáticas, generalmente sólo estudiaron estadística teórica (matemática) en su formación inicial. Pocos matemáticos reciben una formación específica en estadística aplicada, diseño de muestreo o de experimentos, análisis de datos de aplicaciones reales o uso del software estadístico. Estos profesores también necesitan formación en el conocimiento pedagógico relacionado con la educación estadística, a la que no pueden transferirse algunos principios generales válidos para la geometría, aritmética u otras ramas de las matemáticas (Russell, 1990; Batanero, Godino y Roa, 2004)¹. La situación es todavía más crítica para los profesores de educación primaria, ya que pocos de ellos tuvieron una formación suficiente, ni en estadística teórica ni en estadística aplicada, y un curso tradicional de iniciación a la estadística no les proporcionará el conocimiento didáctico que necesitan (Franklin y Mewborn, 2006).

La investigación en educación estadística muestra, por otro lado, que los libros de texto y materiales curriculares preparados para los profesores de educación primaria y secundaria son insuficientes, en algunos casos, como soporte para el profesor. La razón es que, a veces, presentan una visión muy parcial de los conceptos (por ejemplo, solo la aproximación clásica a la probabilidad o la inferencia); en otros casos las aplicaciones se limitan a juegos de azar o no se basan en datos tomados de aplicaciones reales; finalmente en algunos de ellos las definiciones de los conceptos son incorrectas o incompletas (Moncecchi y D'Argenzio, 1994; Cardeñoso, Azcárate y Serradó, 2005).

Se debería también prestar más atención a las concepciones y creencias estadísticas de los profesores. La investigación en educación estadística está mostrando que muchos profesores mantienen inconscientemente una variedad de dificultades y errores (concepciones erróneas) sobre la estadística que podrían transmitir a sus estudiantes (Rubin y Rosebery, 1990; Makar y Confrey, 2004; Stohl, 2005). Hay también poca oportunidad para un desarrollo profesional de los profesores en estadística, por falta de práctica de enseñanza o aplicación de la estadística para analizar datos educativos. Como consecuencia, los profesores podrían percibir una necesidad de mayor desarrollo profesional en estadística (Watson, 2001; Gattuso y Pannone, 2002; Mendonça, Coutinho y Almouloud, 2006) o a veces sentirse incómodos al enseñar el tema y, debido a ello, tratar de omitirlo o reducirlo. El conocimiento del contenido pedagógico requerido para la enseñanza y el modo en que los profesores usan su conocimiento estadístico al enseñar estadística también debe tenerse en cuenta (Mickelson y Heaton, 2004).

El esfuerzo de investigación que se ha concentrado sobre la educación del profesor de matemáticas y su desarrollo profesional en la década pasada no se ha reflejado en la educación estadística. Esto es evidente en conferencias (e.g., el ICMI Study 15), revistas (e.g., Journal of Mathematics Teacher Education), estados de la cuestión y libros, que apenas tratan el caso particular de la estadística. Este olvido debe ser subsanado, promoviendo la investigación específicamente orientada sobre la educación y desarrollo profesional de profesor para enseñar estadística (Shaughnessy, en prensa).

Especificidad de la Educación Estadística

Los problemas anteriores no sólo preocupan a los matemáticos o a los educadores matemáticos. Por un lado, los institutos de estadística, que tienen a su cargo la producción de estadística para una variedad de aplicaciones en la vida cotidiana, social, industrial, política o científica se interesan cada vez más por la cultura estadística de los ciudadanos. Estos ciudadanos con frecuencia son incapaces de interpretar información estadística sencilla presentada en la prensa, Internet u otros medios y no siempre están dispuestos a cooperar para proporcionar los datos que se necesitan para producir estas estadísticas, por ejemplo, el censo. Como resultado, hay una implicación creciente de los institutos y

¹ Por ejemplo, en aritmética o geometría una operación elemental es reversible y esta reversibilidad se puede representar con materiales concretos. Esto es muy importante para los niños pequeños, que están aún muy ligados a las situaciones concretas en su pensamiento matemático. Al juntar un grupo de dos manzanas con otro grupo de tres manzanas, un niño siempre obtiene el mismo resultado (5 manzanas); si separa el segundo grupo del total, siempre vuelve al conjunto original; no importa cuántas veces repita la operación. Estas experiencias son muy importantes para ayudar al niño a abstraer progresivamente la estructura matemática subyacente. En el caso de los experimentos aleatorios, se obtienen diferentes resultados cada vez que se repite el experimento y el experimento no es reversible.

asociaciones de estadística en la preparación de materiales y organización de acciones que ayuden a mejorar la cultura estadística (e.g. Barbieri y Giacché, 2006; Ottaviani y Rigatti, 2006), esto es, la capacidad de comprender y evaluar críticamente los resultados estadísticos que impregnan nuestras vidas a diario, unida a la valoración de la contribución que el razonamiento estadístico puede hacer en la vida privada y pública y en la toma de decisiones (Wallman, 1993; Gal, 2002).

Por otro lado, la fuerte especificidad de la educación estadística se refleja en las cuestiones filosóficas, éticas, procedimentales e incluso políticas que son todavía objeto de debate en la estadística y sus aplicaciones y no ocurren en otras ramas de las matemáticas. La estadística está mucho más relacionada que las matemáticas con otras ciencias (desde la lingüística o geografía a la física, ingeniería o economía) donde se usa como el lenguaje y método de investigación científica y desde donde se desarrollaron muchos métodos estadísticos. En este sentido, es también más sencillo en estadística que en matemáticas establecer conexiones con otras áreas curriculares en la escuela, e incluso se ha argumentado que la estadística debiera enseñarse fuera de la clase de matemáticas (Pereira-Mendoza, 1993).

La estadística está separada actualmente como carrera universitaria en muchos países que ofrecen licenciaturas separadas de matemáticas y estadística. La investigación estadística involucra una variedad de instituciones, conferencias y revistas específicas. Finalmente, no se puede ignorar la amplia contribución a la investigación en educación estadística desde áreas diferentes de la matemática, como la estadística, psicología o educación en otros temas (Vere-Jones, 1995; Shaughnessy, 1992; Shaughnessy, Garfield y Greer, 1996; Batanero, 2004; Jones, 2005; Shaughnessy, 2006, en prensa). Más aún, asistimos a un gran incremento de la investigación en educación estadística fuera de la comunidad de educación matemática². Aunque el tema de la formación de profesores ya se ha considerado (e.g., Hawkins, 1990; Watson, 1998; Friel y Bright, 1998), no ha habido un esfuerzo sostenido por explorar, explicar o mejorar las concepciones estadísticas de los profesores, sus actitudes y creencias. Dado el papel crecientemente importante de la estadística en el currículo y la vida diaria, es esencial que los estadísticos, matemáticos, educadores matemáticos y otros colaboren en el diseño e implementación de programas de formación de profesores tanto para los profesores en formación como para los profesores en servicio (Franklin y Mewborn, 2006).

3. Foco

Las consideraciones anteriores llevaron a la International Commission on Mathematical Instruction (ICMI) y la International Association for Statistical Education (IASE) a comenzar el proceso de organizar un Estudio Conjunto para *analizar la enseñanza de la estadística en los niveles escolares y hacer recomendaciones sobre cómo mejorar la formación de los profesores de matemáticas para tener mayor éxito al formar estudiantes estadísticamente cultos*. Este Estudio reúne a las comunidades de educación matemática y estadística para trabajar en colaboración sobre un problema común y podría servir para continuar la colaboración en el futuro.

El Estudio Conjunto se orienta a la reflexión sobre la especificidad de la enseñanza de la estadística en los niveles escolares y en la educación de los profesores y proporcionar una panorámica de la situación actual, tanto en la enseñanza de la estadística en las escuelas, como en la preparación inicial de los profesores de matemáticas. Se trata de sugerir cuestiones de investigación e invitar nueva investigación que produzca recomendaciones y materiales útiles para la formación de los futuros profesores o de aquellos profesores en servicio que nunca tuvieron una preparación adecuada para enseñar estadística en la escuela. Puesto que la formación inicial de los profesores en el área de estadística está restringida por el tiempo disponible, el Estudio Conjunto se concentrará en la definición de los elementos esenciales de estadística, conocimiento didáctico y experiencias requeridas para la formación de profesores. No se tendrá en cuenta la estadística enseñada en la Universidad o especialización profesional para restringir el foco del estudio a un tamaño manejable.

La estadística y la probabilidad están ligadas en la matemática escolar en muchos países y también dentro de la teoría y la práctica de la matemática. Por este motivo, son inevitables las referencias a la probabilidad en el Estudio Conjunto, especialmente, al trabajar sobre inferencia. Sin embargo, el Estudio no se enfoca en la probabilidad en sí misma, sino que, en lugar de ello, nos apoyaremos en trabajos previos, como el reciente libro de síntesis sobre la enseñanza de la probabilidad en los niveles escolares editado por Jones (2005).

Este Estudio Conjunto se relaciona con el Estudio 15 de ICMI, *Formación Profesional y Desarrollo de los Profesores de Matemáticas*, en el sentido que se enfoca sobre el profesor de matemáticas y, por tanto, muchas conclusiones de dicho Estudio pueden también aplicarse al caso de la estadística. Una diferencia importante es que se concentra sobre un contenido específico del currículo de formación inicial de profesores que ha estado en general ausente hasta el

² Esto se refleja en las actas de las conferencias ICOTS e IASE Round Table (la mayor parte de los cuales están disponibles en la página web de IASE (<http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/>), en libros como los de Gal y Garfield (1997), Sedlmeier (1999), Ben-Zvi y Garfield (2004), y en la creación en 2002 de *Statistics Education Research Journal*.

momento. Nos enfocaremos sobre esta formación inicial, puesto que, como se ha argumentado, ha habido pocas oportunidades de desarrollo profesional en enseñanza de la estadística hasta la fecha, aunque serán también bienvenidos los trabajos que describan buenos ejemplos de desarrollo profesional en enseñanza de la estadística que hayan tenido éxito. El Estudio Conjunto se apoya también en el trabajo llevado a cabo en la conferencia IASE Round Table sobre Desarrollo Curricular en Estadística (Burrill y Camden 2006) y las conferencias Round Table del Instituto Internacional de Estadística sobre Formación de Profesores para Enseñar Estadística (Hawkins, 1990) y La Introducción del Análisis de Datos en las Escuelas (Pereira-Mendoza, 1993).

4. Audiencia y Posibles Participantes

Esperamos que los resultados del Estudio Conjunto sean útiles, tanto a los educadores matemáticos, como a los educadores estadísticos, incluyendo los profesores de estadística activos, estudiantes que se preparan como profesor, educadores de profesores, personas involucradas en el desarrollo curricular en estadística, así como a los investigadores en educación estadística y educación matemática.

Una especificación del Estudio Conjunto es su carácter interdisciplinario, y, por tanto, esperamos la participación de matemáticos, educadores matemáticos y estadísticos, incluyendo estadísticos oficiales que trabajan en las oficinas de estadística, así como psicólogos y profesores de otras disciplinas que usan la estadística como un instrumento. Estamos especialmente interesados en invitar a personas con diversos grados de experiencia, tanto a personas bien conocidas en el área, como a algunos investigadores jóvenes que están comenzando a formarse y a algunos formadores de profesores que están educando a los futuros profesores de matemática que tendrán que enseñar estadística en los niveles escolares.

5. Temas y Cuestiones de Investigación Previas

El Estudio Conjunto se estructura alrededor de seis temas diferentes, cada uno de ellos organizado por dos miembros del Comité Internacional de Programa. A continuación se describen algunas cuestiones iniciales de investigación para cada tema, que pueden servir como foco inicial para posibles contribuciones y pueden más tarde ser desarrolladas, ampliadas o modificadas.

- *Tema 1. Situación actual de la enseñanza de la estadística en las escuelas. Responsables: Dani Ben-Zvi (dbenzvi@univ.haifa.ac.il) y Chris Reading (creading@une.edu.au)*
 1. *¿Cuál es la situación actual de la enseñanza de la estadística en los niveles de educación primaria y secundaria en diferentes países? ¿Qué estatuto tiene el análisis de datos y la estadística en el currículo de diferentes países? ¿Qué contenido estadístico se incluye en los currículos y exámenes nacionales y cómo afecta a la enseñanza? ¿Cómo puede el énfasis actual en la evaluación y rendimiento limitar o reforzar la educación estadística en los niveles de escuela primaria y secundaria?*
 2. *¿Se enseña la estadística como un tema puramente matemático, o se integra en otros temas como las ciencias y estudios sociales? ¿Cuáles son los principales problemas actuales sobre la forma en que se enseña la estadística? ¿Cómo podemos comparar la enseñanza de la estadística y la enseñanza de otros temas de matemáticas en el currículo escolar?*
 3. *¿Qué diferencia hay entre enseñar estadística y enseñar cultura estadística? ¿Qué enseñanza específica de razonamiento estadístico se requiere?*
 4. *¿Cómo debiera enseñarse la estadística a través de trabajos con proyectos, relacionando la estadística con sus aplicaciones y ampliando la enseñanza de la estadística fuera de la clase de matemáticas?*
 5. *¿Cuáles son los buenos ejemplos de enseñanza de estadística en las escuelas?*
 6. *¿Cuáles son los principales retos asociados a la formación de estudiantes para la transición de la escuela a la universidad?*
- *Tema 2. Actitudes, conocimientos concepciones y creencias de los profesores, con relación a la educación estadística. Responsables: Carmen Batanero (batanero@ugr.es) y Gail Burrill (burrill@msu.edu)*
 1. *¿Cuáles son las actitudes y creencias de los profesores sobre la estadística y su papel en la matemática escolar? ¿Cómo afectan las actitudes y creencias de los profesores sobre la estadística y la enseñanza de la estadística a su enfoque pedagógico?*

2. *¿Qué conocimiento básico y profundo sobre la estadística deben adquirir los profesores para poder desarrollar los conceptos y la investigación estadística en sus estudiantes?³ ¿Cuánta probabilidad formal necesitan?*
 3. *¿Qué instrumentos y estrategias de investigación son útiles para determinar el conocimiento de la estadística y de la enseñanza de la estadística que tienen los profesores?*
 4. *¿Qué conocimiento y competencias pedagógicas básicas requieren los profesores para enseñar con éxito estadística en los diversos niveles escolares? ¿Cómo se relacionan estas competencias entre sí?*
- *Tema 3. Análisis de las prácticas actuales en formación de profesores respecto a la enseñanza de la estadística. Responsables: Doreen Connor (doreen.connor@ntu.ac.uk) y Lionel Pereira-Mendoza (lionel@iamendoza.com)*
 1. *¿Cuáles son las prácticas actuales de formación de profesores para enseñar estadística en diversos países? ¿Qué es prometedor y qué es débil en dichas prácticas?*
 2. *¿Cuáles son los programas que fueron útiles para ayudar a los profesores a desarrollar su conocimiento estadístico y sus competencias para la enseñanza? ¿Qué evidencias tenemos de buenas situaciones didácticas que son significativas para los profesores y pueden usarse para formar a los profesores para enseñar estadística?*
 3. *¿Qué ejemplos tenemos de experiencias de aprendizaje para profesores en formación, que les ayuden a construir un sentido global de las ideas fundamentales en estadística y de la forma en que deben enseñarse?*
 4. *¿Cómo podemos usar la tecnología para apoyar el aprendizaje estadístico del profesor?*
 5. *¿Qué materiales hay actualmente disponibles para ayudar a los profesores a aumentar su conocimiento y competencia con relación a la enseñanza de la estadística?*
 6. *¿Que oportunidades de desarrollo profesional tienen los profesores mientras enseñan estadística?*
 - *Tema 4. Mejorando la formación de los profesores para enseñar estadística. Una mirada al futuro Responsables: Joachim Engel (engel@ph-ludwigsburg.de) y Maxine Pfannkuch (pfannkuc@math.auckland.ac.nz)*
 1. *¿A qué retos se enfrentan los profesores y qué apoyo necesitan cuando enseñan estadística?*
 2. *¿Qué bases teóricas tenemos sobre el aprendizaje de la estadística por parte de los profesores?*
 3. *¿Qué aprendizaje de la estadística basado en la práctica es esencial para los profesores en activo y futuros profesores? ¿Qué estudios de casos recogidos en la práctica escolar pueden ayudar en la educación de profesores?*
 4. *¿Cómo preparar a los profesores para adquirir un conocimiento adecuado del contexto, cuando basan su enseñanza de la estadística en un rango amplio de aplicaciones?*
 5. *¿Cómo puede ayudarse a los profesores a ser capaces de crear diseños didácticos que permitan a sus estudiantes adquirir las ideas básicas de estadística?*
 6. *¿Qué experiencias con la tecnología estadística son esenciales para los profesores? ¿Cómo se puede facilitar su aprendizaje de la estadística a través de la tecnología? ¿Cuánto conocimiento precisan los profesores sobre aprendizaje multimedia para poder aprovechar las ventajas de la tecnología en sus diseños didácticos? ¿Cuánto conocimiento requieren sobre métodos empíricos y experimentales, como la simulación?*
 7. *¿Cómo pueden los profesores adquirir un nivel suficiente de cultura estadística? ¿Cuánta competencia crítica de lectura y evaluación de informes basados en estadística en los medios de comunicación (e.g. Periódicos, TV, Internet) precisan?*
 8. *¿Cómo ayuda la investigación actual a comprender las buenas prácticas de los profesores o los programas de formación en educación estadística? ¿Qué nueva investigación se necesita para ayudar a preparar a los profesores para enseñar estadística en el ámbito escolar?*
 - *Tema 5. Formación de profesores en países en desarrollo. Responsables: Jun Li (lijun@math.ecnu.edu.cn) and Victor Polaki (mv.polaki@nul.is)*
 1. *¿Cuáles son los desafíos y perspectivas de los profesores de países en desarrollo, donde la infraestructura es generalmente pobre, la tecnología adecuada como calculadoras u ordenadores puede estar disponible pero no es alcanzable y donde el software estadístico no está disponible o no es alcanzable incluso cuando se disponga de ordenadores?*

³ Por ejemplo, conocimiento sobre el ciclo de investigación científica, formulación de preguntas que puedan contestarse con los datos, problemas de medición, recogida de datos, diseño, aleatorización, el papel del tamaño de muestra, sesgo y variación, extracción de conclusiones, toma de decisiones bajo incertidumbre y evaluación informal de riesgos

2. *En el contexto de países en desarrollo, ¿Cómo influye la cultura sobre las decisiones educativas de los profesores al enseñar estadística? ¿Cómo sus creencias, normas culturales, lenguaje y experiencia influyen en la enseñanza y aprendizaje de la estadística?*
 3. *¿Qué estrategias y métodos son útiles para formar profesores y para el aprendizaje de los estudiantes en los países en desarrollo?*
 4. *¿Qué características de los países en desarrollo podrían usarse para apoyar el aprendizaje de ideas estadísticas? ¿Qué podría hacerse para asegurar que la educación estadística florezca, incluso en contextos difíciles?*
- *Tema 6. Construyendo la colaboración entre educadores matemáticos y educadores estadísticos para la formación de profesores. Responsables: Joan Garfield (jbg@umn.edu) y Maria Gabriella Ottaviani (mariagabriella.ottaviani@uniroma1.it)*
1. *¿Cuáles son los modelos productivos para la colaboración de miembros de departamentos universitarios de estadística y educación matemática para proporcionar cursos de estadística a los profesores en formación?*
 2. *¿Cuáles son los modelos productivos para que las oficinas de estadística, profesionales estadísticos en otras áreas y asociaciones profesionales de estadística participen en la preparación de los profesores de estadística?*
 3. *¿Cuáles son los buenos ejemplos de programas y actividades de colaboración que tuvieron éxito en la educación de profesores para enseñar estadística?*
 4. *¿Qué formas efectivas tienen los estadísticos para ayudar a comprender a matemáticos y educadores matemáticos que la estadística es diferente de la matemática y los profesores necesitan conocimiento y formación específica para enseñar estadística en forma eficiente?*
 5. *¿Cuáles son las estrategias efectivas para ayudar a los profesores de matemáticas a comprender la importancia de la estadística como disciplina?*
 6. *¿Cuáles son los Buenos ejemplos de estadísticos y matemáticos trabajando en colaboración para encontrar formas de integrar auténticamente la estadística en el estudio de diferentes temas matemáticos en las escuelas primarias y secundarias?*
 7. *¿Qué conocimiento y habilidades necesitan los educadores de profesores (que trabajan con profesores en formación) para desarrollar y mejorar el razonamiento, cultura y conocimiento estadístico de los futuros profesores?*

Puesto que la investigación sobre algunas de las cuestiones mencionadas es muy escasa, el Estudio Conjunto tratará de fomentar nueva investigación sobre estos temas. Al mismo tiempo se desea recibir reflexiones teóricas sobre cómo debiera ser esta formación y análisis de ejemplos de experiencias que hayan tenido éxito en la formación de profesores para enseñar estadística.

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

⁴ La Conferencia se une (se hace coincidir) con la IASE Round Table Conference prevista para 2008

⁵ EL proceso de revisión será doble ciego – se borrará la identificación de los autores y referees de todos los documentos y tendrá en cuenta la calidad de la contribución y su potencialidad para contribuir a los fines del Estudio. Todos los comentarios de los referees se darán a los autores como críticas anónimas.

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/~pfannkuch/>

Mokaeane 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/fs/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.

XXI Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa

La RELME – Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa – se ha constituido en el más importante encuentro de la comunidad educativa matemática de habla hispana a nivel mundial, congregando año tras año a centenares de docentes e investigadores de toda Latinoamérica. La edición 21 de este encuentro se realizará del 16 al 20 de julio de 2007 en la ciudad de Maracaibo – Venezuela.

La RELME contempla diversas actividades de tipo académico que permiten la comunicación y discusión entre los investigadores y los docentes del área de la matemática educativa que desarrollan su actividad en Latinoamérica.

La RELME posibilita la difusión y actualización de los que en ella participan; ya que permite conocer los diferentes avances que en materia de investigación se están desarrollando en el continente latinoamericano y el mundo.

Las modalidades de trabajo incluyen:

1. Conferencias. Presentación de reflexiones y/o investigaciones realizadas por personas de dilatada trayectoria académica en nuestra área de estudio. (Previa invitación del Comité Organizador)

2. Reportes de investigación. Divulgación centrada en trabajos de investigación propuestos, en desarrollo o culminados.
3. Comunicaciones breves. Presentación de experiencias de tipo didáctica o una reflexión de tipo teórico.
4. Talleres. Propuestas prácticas vinculadas con las actividades de enseñanza de la matemática.
5. Cursos. Espacios de reflexión en torno a problemas relacionados con la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. (Previa invitación del Comité Organizador)
6. Carteles. Exposición que sintetice experiencias educativas matemáticas

Fecha de entrega: hasta el 15 de marzo 2007 (sin prórroga)

Los trabajos para mayor información comunicarse con el Comité Local, coordinado por el Dr. Hugo Parra, por la dirección electrónica: relme21@luz.edu.ve o por la página web www.relme-clame.org

Primer Encuentro Nacional en Educación Estadística – Colombia



Del 26 al 28 de abril del 2 007 se realizará en Colombia el **Primer Encuentro Nacional en Educación Estadística**, organizado por la Universidad Pedagógica Nacional y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Es por ello que invitamos a investigadores, profesores y estudiantes interesados en la Educación Estadística a participar en este evento, presentando sus trabajos.

Objetivos del encuentro

Los propósitos del Primer Encuentro Nacional de Educación Estadística son:

- o Discutir los fundamentos que orientan actualmente la formación en educación estadística y probabilística.
- o Abrir espacios para la socialización de experiencias educativas y de investigación en torno a la estadística y la probabilidad.
- o Proporcionar elementos teóricos y prácticos para el ejercicio de la docencia de la estadística.

Temáticas

1. Educación estadística en Colombia.
2. Didáctica de la estadística y la probabilidad
3. Experiencias de aula para la enseñanza de la probabilidad o estadística.
4. Formación de profesores de Estadística
5. Relaciones entre tecnología y educación estadística

Metodología

Se encuentra estructurada alrededor de:

- Conferencias centrales, a cargo de investigadores nacionales e internacionales en Educación y Didáctica de la Estadística,
- Formación de profesores
- Uso de tecnologías aplicadas a la Educación Estadística;
- Talleres propuestos por educadores nacionales e internacionales de amplia trayectoria en el tema;
- Ponencias presentadas por los participantes.
- Póster de resúmenes de trabajos.

Presentación de propuestas

Las ponencias y resúmenes se deberán ajustar a las condiciones requeridas para este tipo de eventos como son: extensión (máximo cinco páginas), tipo de letra (Times Román 12), y estructura: título y autores (indicando las respectivas instituciones y correos electrónicos) e introducción, desarrollo, conclusiones y bibliografía.

Entrega de propuestas: Hasta marzo 23 de 2007.

Evaluación de trabajos: Marzo 26 al 30 de 2007.

Entrega del documento final: Abril 13 de 2007.

Los trabajos serán evaluados previamente por el Comité Científico del evento (Profesores especialistas de las Universidades Pedagógica, Nacional y Distrital). Para más información visitar la pagina web www.enaes.org

Afiliación a IASE

La Asociación Internacional de Educación Estadística ofrece a sus miembros la oportunidad de formar parte de la única comunidad internacional interesada en el mejoramiento de la educación estadística a todos los niveles. Sus miembros pueden tanto contribuir a la innovación y progreso en la educación estadística, como aprender de sus compañeros. Los miembros reciben varias publicaciones gratis o a precios reducidos. Si todavía no eres miembro, te recomendamos que lo pienses seriamente.

La afiliación a IASE puede hacerse directamente por Internet, conectándose a la página web <http://www.cbs.nl/isi/iase.htm>. En el caso de los países Latinoamericanos se aplica la cuota de Miembros de países en desarrollo. Las publicaciones, conferencias y contactos te serán muy útiles para tu labor de enseñanza de la estadística. Una copia del formulario de inscripción se adjunta a final del boletín y también puede obtenerse de la página web.

Agenda de Actividades

Primer Encuentro Nacional en Educación Estadística – Colombia

26 al 28 de abril del 2 007, organizado por la Universidad Pedagógica Nacional y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá – Colombia. Más información en www.enaes.org

XXI Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa

16 al 20 de julio de 2007 Universidad del Zulia. Facultad de Humanidades y Educación. Escuela de Educación. Maracaibo – Venezuela. Más información www.relme-clame.org Correo electrónico: relme21@luz.edu.ve

IASE Activities at the 56th Session of the ISI

IASE esta organizando algunas sesiones de trabajo para la 56th Session de ISI, que se realizará en Lisboa del 22 – 29 de agosto de 2007. Más información en <http://www.isi2007.com.pt/>

IV Encuentro Colombia – Venezuela de Estadística

El IV Encuentro Binacional de Estadística Colombia – Venezuela se realizará octubre del año 2007, en la Isla de Margarita en la sede de la Universidad de Oriente, Venezuela.

Conferencia Satelite IASE sobre Assessing Student Learning in Statistics

Inmediatamente después de ISI 56 Lisboa 2007, Guimaraes, Portugal. Más información <http://www.stat.auckland.ac.nz/iasestat07>

Estudio Conjunto ICMI – IASE

Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Monterrey, México 30 Junio a 4 Julio de 2008. Más información http://www.ugr.es/~icmi/iase_study/

Contactos

Para hacernos llegar sus recomendaciones, sugerencias y contribuciones usted puede contactar al:

Profesor

Audy Salcedo (Editor)

salcedoa@ucv.ve

audysalc@yahoo.com

Doctor

Ernesto Sánchez (Coeditor)

esanchez@cinvestav.mx

Créditos

En este número colaboran:

Carmen Batanero

Universidad de Granada

batanero@ugr.es

M. Carmen Díaz B.

Universidad de Granada

mcdiaz@ugr.es

Ernesto Sánchez (Coeditor)

CINVESTAV

esanchez@cinvestav.mx

Audy Salcedo

Universidad Central de Venezuela

salcedoa@ucv.ve



INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR STATISTICAL EDUCATION

<http://www.stat.ncsu.edu/info/iase/>

Formulario de inscripción

Para ingresar como miembro de IASE, rellene este impreso y envíelo a:

ISI Permanent Office,
428 Prinses Beatrixlaan,
PO Box 950, 2270 AZ Voorburg,
The Netherlands.

Tel.: +31-70-3375737, Fax: +31-70-3860025, E-mail: isi@cbs.nl.

Nombre: _____ Apellido: _____ Hombre / Mujer: _____

Dirección Postal: _____

Tel.: _____ Fax: _____ E-mail: _____

Profesión: _____ Nacionalidad: _____

Dirección profesional (si es diferente de la anterior): _____

Áreas de Interés en educación estadística: _____

Cuota Anual - Marque la opción de su preferencia

Miembros de países industrializados

- Quiero ser miembro de **IASE** cuota base Euro 38
- Quiero recibir también la revista ISR (Electrónica) Euro 11
- Quiero recibir también la revista ISR (Electrónica y copia dura) Euro 26
- Quiero recibir también SBR 20 Euro 11
- Quiero recibir también la revista ISR (Electrónica) y SBR Euro 19
- Quiero recibir también la revista ISR (Electrónica y Copia dura) y SBR Euro 31

Miembros de países en vías de desarrollo

- Quiero ser miembro de **IASE** cuota base Euro 19
- Quiero recibir también la revista ISR⁶ (Electrónica) Euro 11
- Quiero recibir también la revista ISR (Electrónica y copia dura) Euro 14
- Quiero recibir también SBR⁷ Euro 6
- Quiero recibir también la revista ISR (Electrónica) y SBR Euro 14
- Quiero recibir también la revista ISR (Electrónica y Copia dura) y SBR Euro 16

Cantidad total a pagar: _____

Mándeme una factura Adjuto un cheque por _____ a nombre de ISI

Cargar a mi: Euro/Mastercard Visacard

el total de _____

Número de tarjeta: _____ Fecha de expiración: _____

Firma: _____ Fecha: _____

⁶ International Statistical Review

⁷ Short Book Review