



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

HIPÓTESIS ALTERNATIVA

Boletín de IASE para América Latina
Junio 2013. Vol 14 N° 1. ISSN: 2244 – 8179
<http://www.ucv.ve/hipotesis>

Editorial

Como es de conocimiento general, el año 2013 se ha denominado como el Año Internacional de la Estadística. Son muchas las actividades que se están realizando a nivel mundial para conmemorar y visibilizar el aporte de la estadística en la sociedad. En la página web <http://www.statistics2013.org/> encontrarán mucha información de interés, dando lugar preponderante a las diversas actividades que se realizan para celebrar este año.

Una actividad interesante que se desarrolló como parte del Año Internacional de la Estadística, fue el concurso de videos Statistics2013, donde participaron 59 trabajos de distintos países de todo el mundo y que contó con un jurado internacional; que debió seleccionar los mejores videos de cada categoría. Todo lo relacionado con esta competencia la pueden leer en la página web <http://www.statistics2013.org/2013/05/01/the-pinnacle-the-best-the-top-video-is/>. Allí también podrán ver el video ganador The Importance of Statistics por Jason Girouard. Invitamos a nuestros lectores que nos envíen un breve resumen de las actividades que se realizan en sus países para celebrar Año Internacional de la Estadística.

En este número se encuentra información sobre dos eventos realizados en este año: las I Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria y el III Encuentro de Probabilidades e Estadística en la Escuela, en ambos casos las memorias completas se encuentran en internet. También encontrará el resumen de la tesis doctoral *Actitudes de estudiantes universitarios que tomaron cursos introductorios de estadística y su relación con el éxito académico en la disciplina* presentada por Héctor William Colón Rosa. Además, se presenta el contenido del más reciente número de Statistics Education Research Journal, así como, una muestra de artículos de educación estadística publicados recientemente.

I Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria

Con gran éxito se realizó la 1ª Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria, organizadas por el Grupo de Investigación en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM) y el Grupo de Educación Estadística de la Universidad de Granada. Este evento se realizó de manera virtual el 5, 6 y 7 de abril de 2013, con la coordinación general del Dr. José Miguel Contreras García y participaron 275 docentes e investigadores de distintas partes del mundo, los cuales realizaron más de 13000 visitas a la web en los tres días de jornadas. Esta exitosa experiencia formó parte de las actividades oficiales del STATISTICS2013 – INTERNATIONAL YEAR OF STATISTICS. Las actas completas del evento se encuentran en la dirección <http://www.jvdiesproyco.es/>. A continuación se incluyen los resúmenes de los trabajos presentados.



Ponencias

Diseño y análisis de tareas para el desarrollo del conocimiento didáctico-matemático de profesores

Juan D. Godino

Universidad de Granada

La investigación sobre diseño y análisis de tareas en educación matemática está siendo promovida en distintos foros y publicaciones internacionales. Constituye el núcleo central de la ingeniería didáctica y de manera más general de la metodología de investigación basada en el diseño. En este trabajo mostramos la aplicación de algunas herramientas teóricas del enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática para el diseño y análisis de tareas dirigidas a la formación matemática y didáctica de profesores. Más concretamente usamos la noción de idoneidad didáctica para proporcionar criterios para el diseño de tareas y la herramienta configuración de objetos y procesos para realizar análisis detallados de los conocimientos puestos en juego en su resolución. El análisis metodológico realizado se contextualiza en una secuencia de tareas, derivadas del experimento de observar la suma de puntos al lanzar dos dados, que pretenden desarrollar componentes del conocimiento didáctico-matemático de futuros profesores de educación primaria sobre estocástica.

Hacia una Cultura Estadística...

Mario Olguin Scherffig

Universidad de las Américas de Chile

Presidente de la International Organization for a Statistical Culture

Mucho se habla y dice a título de la Estadística, incluso su nombre es signo a veces, de cuestionamientos y acalorados debates sobre su verdadera utilidad. Desde sus inicios la estadística ha estado ligada a usos impropios, dados principalmente por quienes no conocen sus fundamentos o lo que es peor, los conocen en forma errada. No se trata de proponer aquí a la Estadística con un grado de ciencia, técnica, herramienta o como quien quiera asignarle una jerarquía. Si no que se trata de valorar su importancia y la transversalidad de su quehacer. Podríamos estar largas horas, debatiendo sobre la pertenencia de esta área y como se liga a otras. Esta imposibilidad de desunirla con todo lo que nos rodea, es lo que me permite reflexionar sobre la estadística... como un tipo de Cultura Universal.

Intuições de alunos do 9º ano em independência e probabilidade condicionada*

José António Fernandes¹, Paulo Ferreira Correia²

¹Universidade do Minho

²Escola Secundária/3 de Barcelos

Nesta investigação estudam-se as intuições de alunos nos conteúdos de probabilidade condicionada e independência, considerando as respostas dos alunos (corretas e erradas), as justificações por eles apresentadas e relações entre o desempenho na disciplina de Matemática e as respostas. Participaram no estudo 310 alunos do 9º ano de escolaridade, a quem foi aplicado um questionário com várias tarefas sobre probabilidade condicionada, independência e probabilidade geral. Em termos de resultados, salienta-se que mais de metade dos alunos apresentou respostas corretas em mais de dois terços dos itens, uma considerável menor percentagem de alunos apresentaram justificações adequadas às respostas corretas e, em geral, o aumento da percentagem de respostas corretas com o desempenho em Matemática.

La cuantificación del azar: una articulación de las definiciones subjetiva, frecuencial y clásica de probabilidad

Sánchez Sánchez, Ernesto y Valdez Monroy, Julio César
CINVESTAV-IPN

La tesis que se defiende en este artículo es que para alcanzar un nivel adecuado de comprensión de probabilidad por parte de los estudiantes de bachillerato (15-17 años) es necesario que sean capaces de hacer inferencias que conecten los enfoques subjetivo, clásico y frecuencial. Dentro de las posibles inferencias, las más importantes son las que se refieren al contenido (informal) de la ley de los grandes números. Los argumentos se basan en las observaciones obtenidas mediante sesiones de entrevista realizadas con un estudiante de bachillerato quien antes no había estudiado ningún tema de probabilidad. Se analizan sus respuestas verbales y escritas frente a tareas que incluyen actividades de simulación física y computacional. En dicho análisis se utilizan los niveles de razonamiento definidos por Jones: subjetivo, transicional, cuantitativo informal y numérico. Los resultados muestran las dificultades del estudiante para entender la probabilidad como una medida del azar. En particular, la interacción con el entrevistador y la discusión de los resultados sobre prácticas de simulación física y computacional reveló que un aspecto crucial para la articulación de los enfoques de probabilidad mediante la ley de los grandes números es el razonamiento con números relativos.

Los fenómenos de cambio

Antonio Estepa Castro
Universidad de Jaén

La preocupación de los hombres por los fenómenos de cambio desde los primeros tiempos se ha plasmado en ser un tema fundamental de estudio en Filosofía, desde su fundamentación helénica. Un modo eficaz de estudiar los fenómenos de cambio es la búsqueda de patrones, incluso los patrones que permanecen ocultos. Y una herramienta fundamental es la Matemática; mediante ella podemos: representarlos, comprenderlos, reconocer sus tipos y, algunas veces controlarlos. En este trabajo nos centraremos en los fenómenos de cambio que estudia la Estadística y Probabilidad. El primer problema que nos encontramos es su denominación, discutiremos los términos utilizados, en español, hasta ahora, el más utilizado es dispersión. A continuación, veremos el papel que juega en estas Ciencias, buscaremos sus fuentes (en la medida, en la Naturaleza, inducida y en el muestreo), finalizaremos con la noción de dispersión (siempre olvidada en los currícula oficiales), su consideración en la planificación de la enseñanza y las referencias utilizadas en este trabajo.

Sentido estadístico: Componentes y desarrollo

Carmen Batanero
Universidad de Granada

En este trabajo sugerimos las siguientes componentes en el sentido estadístico: (a) La comprensión de las ideas estadísticas fundamentales, que han contribuido al desarrollo de la estadística, se requieren en la resolución de problemas estadísticos y pueden ser enseñadas en varios niveles educativos; (b) la competencia de análisis de datos; (c) el razonamiento a partir de los datos, para realizar inferencias de muestras a poblaciones y/ o tomar decisiones acertadas en situaciones inciertas. También se sugiere que el desarrollo efectivo en los estudiantes se favorece especialmente con una enseñanza basada en investigaciones y proyectos, que, permite dotar de sentido a los diversos objetos estadísticos e involucra a los estudiantes en el ciclo de investigación y modos propios de razonamiento estadístico, desarrollando un espíritu crítico e iniciativa personal.

Comunicaciones

A aprendizagem dos conceitos de população, amostra e amostra representativa no 8.º ano de escolaridade

Roque, Cristina¹, Ponte, João Pedro²

¹Unidade de Investigação do Instituto de Educação, Universidade de Lisboa

²Instituto de Educação, Universidade de Lisboa

Na presente comunicação analisamos as aprendizagens dos alunos do 8.º ano na primeira tarefa de uma experiência de ensino baseada na realização de investigações estatísticas e na análise crítica de estudos estatísticos. Esta experiência tinha como objetivo contribuir para o desenvolvimento da capacidade de planeamento estatístico e de análise de dados dos alunos. O estudo realizado tem uma natureza qualitativa e interpretativa, sendo os dados recolhidos pela primeira autora, por observação participante, registo vídeo/áudio e recolha documental. A tarefa em causa pretendia introduzir as noções de população e amostra, bem como a necessidade de ponderar os aspetos que influenciam a representatividade da amostra escolhida. Descrevemos alguns dos episódios mais significativos vividos na aula e as dificuldades sentidas pelos alunos tendo por base as produções escritas dos diferentes grupos de trabalho e excertos de algumas das interações que se verificaram em torno da tarefa. A análise dos dados recolhidos permite concluir que os alunos compreendem os motivos pelos quais, em Estatística, se recorre à utilização de amostras e mostram-se capazes de identificar elementos que afetam a representatividade de uma amostra. Além disso, para uma mesma situação, os alunos recorrem a diferentes elementos para argumentar a não representatividade. Terminamos com o balanço da experiência de realização da tarefa na sala de aula.

A capacidade de interpretação gráfica dos alunos do 5.º ano na exploração de notícias da comunicação social

Gregório, M.¹, Henriques, A.², Ponte, J. P.²

¹E.B. 2, 3 da Pontinha

²Instituto de Educação, Universidade de Lisboa

O uso constante que a comunicação social faz de gráficos para noticiar os mais diversos assuntos impõe a necessidade dos alunos desenvolverem a capacidade de interpretar dados estatísticos e o seu sentido crítico. A escola, através das atividades que promove, tem um papel crucial no desenvolvimento dessas capacidades, criando contextos de ensino em que a interpretação de gráficos tenha propósito e significado para os alunos. Neste trabalho, assumimos que a utilização de gráficos das notícias que surgem na comunicação social pode ser uma boa estratégia para ensinar estatística, motivando e desafiando os alunos a relacionar o uso dos gráficos em contextos escolares e extra-escolares. Nesta comunicação apresentamos os resultados de um estudo cujo objetivo é analisar a capacidade de interpretação gráfica de alunos do 5.º ano, ao longo de uma unidade de ensino que recorre a notícias da comunicação social para trabalhar diversas representações de dados. Os documentos escritos pelos alunos servem de base ao estudo de natureza qualitativa e interpretativa. Os resultados indiciam as potencialidades no uso de gráficos relativos a notícias para desenvolver nos alunos a capacidade de interpretação de dados estatísticos, promovendo, deste modo, a sua literacia estatística.

A organização conceptual dos estudantes, dada através das Redes Associativas Pathfinder, do conceito de Probabilidade: Um estudo com alunos do 9.º ano de Escolaridade do Ensino Básico Português

Almeida, Cesário¹, Casas García, Luis², Luengo González, Ricardo²

¹Instituto Politécnico de Beja - Portugal

²Universidad de Extremadura

A Teoria dos Conceitos Nucleares (TCN), desenvolvida por Casas e Luengo (Casas, 2002; Casas e Luengo, 2005), postula que à medida que os alunos progredem na escolaridade, o seu conhecimento é estruturado de uma forma cada vez mais simples e em torno de um conjunto limitado de conceitos importantes – os Conceitos Nucleares

(Casas, 2002; Casas e Luengo, 2005; Antunes, 2010). Com este trabalho pretendemos apresentar alguns resultados preliminares sobre a organização conceptual dos alunos em relação ao conceito de Probabilidade. Inicialmente procedeu-se à identificação dos termos, conceitos e exemplos associados ao processo de ensino/aprendizagem da noção de Probabilidade. De seguida, com recurso a representações no plano nas quais os conceitos/termos/exemplos aparecem como pontos no plano e as suas relações como segmentos de reta – Redes Associativas Pathfinder (PFNET) (Schvaneveldt et al, 1988) -, e utilizando o software Goluca (Casas et al, 2011), recolheram-se e trataram-se dados de alunos a frequentarem, no ano letivo 2012/2013, o 9.º ano de escolaridade em Portugal. As PFNET assim obtidas permitiram-nos identificar os conceitos que assumem uma maior relevância na estrutura conceptual dos alunos – os conceitos Nucleares -, aquelas noções que ainda não estão devidamente incorporadas na estrutura cognitiva dos estudantes - os nós Extremidade -, a sua respetiva organização e efetuou-se uma análise comparativa dos indicadores quantitativos destas representações entre discentes de género feminino e masculino.

Actitudes, experiencia previa y nivel de logro en Estadística en la carrera de Psicología

Bologna, Eduardo León¹, Vaiman, Marcelo²

¹Universidad Nacional de Córdoba – Universidad Católica de Córdoba

²Universidad Nacional de Córdoba – Universidad Blas Pascal

Se analiza la relación entre las actitudes hacia la Estadística, la exposición previa a contenidos estadísticos y los resultados en la asignatura, de la carrera de Psicología. La población estuvo formada por 721 alumnos de primer año de la carrera de Psicología, cohorte 2011, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Como instrumentos se utilizaron un cuestionario estructurado que indaga sobre la existencia de cursos de Estadística en la escuela y la Escala de Actitud hacia la Estadística (Auzmendi, 1992), Calificaciones en el primer parcial de Psicoestadística (contenidos: tablas, gráficos y medidas resumen). fue La administración individual a través de la plataforma Moodle. Se solicitó llenar el cuestionario al momento del primer acceso al aula virtual, durante las dos primeras semanas de clase. Los parciales se administran en el mismo soporte. Se hallan tres componentes para la actitud: agrado, utilidad y uno afectivo que resulta de una mistura de los componentes confianza y ansiedad en la versión de Auzmendi (1992) al que aquí se denomina afinidad. El componente afectivo es el que con más intensidad se asocia al resultado del parcial, en mayor medida que la exposición a Estadística en la escuela media. Se concluye que la sola exposición a Estadística en la escuela no es suficiente para incidir sobre el resultado del parcial, pero sí para modificar positivamente la afinidad con la estadística y, por esta vía, aportar a mejores niveles de logro.

Análisis de la presentación de la probabilidad condicionada en libros de texto de 2º de bachillerato

Cantero Tomás, Ángel

Universidad de Murcia

Las dificultades en el aprendizaje del concepto de probabilidad condicionada y los sesgos que presentan los estudiantes (comprensión intuitiva, condicionamiento y causación, intercambio de sucesos, confusión entre probabilidad condicional y conjunta, situaciones sincrónicas y diacrónicas, etc.) han sido ampliamente analizadas en la investigación en didáctica de la probabilidad y la estadística. Los estudiantes se enfrentan por primera vez a este contenido en su etapa de Bachillerato y creemos interesante analizar la presentación que se hace en los libros de textos correspondientes de este contenido. El análisis se realiza desde la perspectiva teórica que define el Enfoque Onto Semiótico, atendiendo a las situaciones problema, lenguajes, conceptos, proposiciones, procedimientos y argumentos. Se concluye que hay bastante unanimidad en el uso de la notación del concepto probabilidad condicional pero el lenguaje utilizado en la definición es equívoco y puede llevar a error o facilitar la aparición de algunos de los sesgos descritos anteriormente. Por otro lado, la gran diversidad de las opciones metodológicas utilizadas para introducir el contenido pone de manifiesto la falta de acuerdo en lo que podría considerarse el marco ideal para presentar este contenido a estudiantes noveles.

Aplicación de la Encuesta de Estructura Salarial en un grupo de alto rendimiento en Enseñanza Secundaria

López Iñesta, Emilia¹ y Bolufer Costa, M^a Dolores²

¹Universidad Católica de Valencia

²IES Rascanya-Antonio Cañuelo

Con el trasfondo de la celebración del Año Mundial de la Estadística propuesto por múltiples organizaciones mundiales, y la intención de conseguir alcanzar los objetivos de éste, se realiza una propuesta de incorporar el análisis de datos procedentes de Estadísticas Oficiales en el bloque de Estadística y Probabilidad de la asignatura Matemáticas en Enseñanza Secundaria Obligatoria. La meta es concienciar al alumnado de la importancia de la información Estadística y la labor de las entidades dedicadas a su producción y difusión. En concreto se diseña una serie de actividades para trabajar de manera grupal los datos proporcionados por la Encuesta de Estructura Salarial publicada por el Instituto Nacional de Estadística con un grupo de alto rendimiento académico donde se trabaja para conseguir un aprendizaje motivador, potenciando su capacidad de "aprender a aprender", así como para conseguir que entiendan la asignatura de Matemáticas y en concreto la Estadística, como una herramienta que modeliza su entorno y que genera un importante impacto en nuestra sociedad.

Atividades de interpretação de gráficos de barras e linhas: o que sabem os alunos do 5º ano?

Maria Betânia Evangelista

UFPE – EDUMATEC - Brasil

Esse estudo teve como objetivo analisar o desempenho de alunos do 5º ano do Ensino Fundamental ao realizarem atividades de interpretação de gráficos de barras e linhas. Participaram do mesmo 60 alunos de três escolas públicas de cidade de Recife e Olinda –Brasil. Os alunos responderam um teste, contendo 4 questões com gráficos de barras e 4 de linhas, buscando: localizar frequência/categoria, localizar moda e compor união de dois valores. Os resultados apontaram que 51% dos alunos acertaram as questões do teste. Observamos que os alunos tiveram mais facilidade para responde as questões com gráficos de barras (59%) do que nos gráficos de linhas (43%), principalmente quando as barras eram simples. Ao verificarmos o desempenho dos alunos nas questões com gráficos de dupla entrada, observamos que o desempenho dos alunos foi inferior em comparação aos das questões que apresentavam gráficos com uma entrada, principalmente quando se tratava de gráfico de linha. Tais resultados colaboram com a ideia de que interpretar dados em gráficos com barras e linhas simples são mais fácies para os alunos compreender. Diante dos resultados, salientamos a necessidade de avançar com pesquisas que busquem investigar o desempenho dos alunos aos realizarem atividades de interpretação de diferentes tipos de gráficos, tendo em vista que, ainda encontramos alunos com dificuldades para ler e interpretar informações em gráficos, bem como, pelo importante papel social que o tema vem assumindo.

Auxiliando alunos do 4º ano do Ensino Fundamental no desenvolvimento do pensamento estatístico

Keli Cristina Conti¹, Eduardo L. Pereira², Dione L. de Carvalho¹, Carolina Carvalho³

¹Universidade Estadual de Campinas – Unicamp

²Escola Municipal de Ensino Fundamental Prefeito Takao Ono

³Instituto de Educação da Universidade de Lisboa

Tendo em vista os apontamentos dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (Brasil, 1997) sobre a importância do Tratamento da Informação na sociedade atual, e os objetivos apresentados com relação à construção de procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando gráficos (representação que aparece frequentemente em nosso dia-a-dia), propusemos a sequência de atividades "Comemorando aniversários e construindo um gráfico" aos 31 alunos de um 4º ano do Ensino Fundamental (alunos de 9 anos), da cidade de Atibaia (Estado de São Paulo - Brasil). O trabalho desenvolvido com os alunos pode ser descrito como obedecendo as fases da investigação: problematização, planejamento e execução da pesquisa, detalhamento da escolha do tema, coleta de dados, construção de um gráfico de colunas, interpretação dos resultados encontrados e produção

de texto, utilizando o gênero carta, a partir da atividade, buscando caminhar para a literacia estatística. Acreditamos que podemos propiciar, atendendo aos limites da idade e ano escolar dos alunos envolvidos, momentos para que pudessem interpretar e explicar o comportamento dos dados estatísticos, num contexto de sala de aula, buscando o significado dessa informação e a oportunidade de comunicar os resultados a outra pessoa, evidenciando, desta forma, sua importância em função de seu uso atual, buscando instrumentalizar os alunos para exercerem sua cidadania no mundo que nos cerca.

Comparación entre los contenidos del currículo chileno y español en el área de estadística y probabilidad

Morales Merino, Rodolfo, Ruiz Reyes, Karen
Universidad de Granada

En este trabajo presentamos una descripción sobre los objetivos de aprendizaje del Eje temático de Datos y Probabilidad del currículum chileno, y del Bloque Tratamiento de la Información, Azar y Probabilidad del currículo español de la enseñanza primaria. Se pretende comparar las directrices curriculares en el área de la estadística y la probabilidad con la finalidad de poder entender cuál es el énfasis otorgado a este tema por cada uno de estos currículos. Este trabajo se estructura en base a tres apartados. En el primero a modo de introducción trataremos de justificar la importancia de incorporar la educación estadística y la probabilidad en los primeros niveles escolares. En el segundo trataremos de explicar la estructura de ambos currículos y mostraremos una tabla comparativa de los objetivos de aprendizajes de los currículos chileno y español en el área de la estadística y la probabilidad. Finalmente mostraremos algunas discusiones que obtuvimos de la comparación de ambos currículos en el área señalada.

Compreensão de escalas representadas em gráficos por alunos adultos pouco escolarizados

Bezerra, Lucicleide¹; Guimarães, Gilda²
UFPE

Este estudo investigou a compreensão de alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) referente à interpretação de gráficos. Participaram 37 alunos da EJA de duas escolas da Região Metropolitana do Recife, sendo uma do Ensino Fundamental II (equivalente ao 8º ano) e outra do Ensino Médio (equivalente ao 2º ano). Os participantes responderam individualmente um teste com 5 questões que envolviam a localização de valores implícitos ou explícitos representados na escala de gráficos de barras e de linha. Os resultados apontam que os alunos apresentaram um desempenho aquém do esperado para o nível de escolaridade para ambos os tipos de representação (aproximadamente 64%). Além disso, localizar um valor implícito na escala se mostrou mais difícil para o aluno do que localizar um valor explícito (47% e 78% respectivamente). Finalmente, observou-se que alunos do Ensino Fundamental II apesar de serem mais jovens (média de idade de 17 anos) e com menos escolaridade apresentaram um desempenho melhor que os alunos do Ensino Médio e mais velhos (média acima dos 28 anos). A partir dessas informações, podemos constatar que, os alunos ainda apresentam um desempenho insatisfatório quanto à interpretação de gráficos.

Concepción de una competencia estadística para el estudiante de doctorado en Ciencias Pedagógicas

Gorina Sánchez, Alexander y Alonso Berenguer, Isabel
Universidad de Oriente, Cuba

En el presente trabajo fue conceptualizada y explicada una competencia estadística para el estudiante de doctorado en Ciencias Pedagógicas, como competencia investigativa necesaria y deseable para favorecer su eficiente desempeño profesional. Además se argumenta la relación que existe entre dicha competencia y otras competencias investigativas.

Conocimiento de contenido estadístico de los maestros

Sanoja de Ramírez, Julia¹ y Ortíz Buitrago, José²

¹UPEL-Maracay

²FACES-UCNA

La Estadística es parte de la formación general en todo ciudadano, que debe iniciarse desde la escuela primaria, según lo contemplado en los currículos de la escuela venezolana. Por ello se planteó como objetivo “Estudiar el conocimiento de contenido estadístico de los maestros”. La investigación se sustentó en las teorías: del pensamiento estadístico propuestas por Wild y Pfannkuch, que expresan las diferentes maneras de pensar para explorar y analizar debidamente los datos y entender su entorno; del conocimiento profesional del maestro (Shulman, 1986), considerándolo como la mejor base de conocimientos para la enseñanza por la integración e interrelación entre lo didáctico y el contenido específico de una materia. La investigación se enmarcó en el paradigma interpretativofenomenológico, bajo el enfoque cualitativo, cuyos informantes clave fueron: maestros de una escuela estatal ubicada en Maracay, Aragua, Venezuela. Se empleó: Observación Participante, Entrevistas conversacionales y encuesta y como técnicas de análisis: la inducción analítica y teoría fundamentada. Los hallazgos parecían indicar la necesidad de reforzar los conceptos básicos de estadística en los maestros; esto al mostrar que existen indicios de la presencia de concepciones erróneas y dificultades en los aspectos de: visualización de datos (conceptos básicos y organización de datos); medidas de tendencia central (moda, mediana y media aritmética) y en probabilidades.

Conocimiento matemático y didáctico en profesores de primaria para la enseñanza de las probabilidades

Vásquez, Claudia¹ y Alsina, Ange²

¹Pontificia Universidad Católica de Chile

²Universidad de Girona

Durante los últimos años el estudio de las probabilidades se ha incorporado fuertemente a lo largo de todo el currículo escolar en muchos países. Esto debido a su aplicabilidad y presencia en numerosas situaciones de la vida diaria en las cuales es necesario disponer de un razonamiento crítico que permita interpretar y comunicar distintos tipos de información. Lo anterior representa un gran desafío tanto para las instituciones formadoras como para el profesorado, pues no hay que olvidar que finalmente son ellos quienes ponen en marcha tales currículos, más aún en el caso de los profesores de primaria, pues muchos de éstos no han contado con una formación inicial apropiada que les permita responder a las nuevas exigencias. Es en este escenario de cambios y desafíos que surge este estudio, a través del cual se busca aportar evidencias sobre los conocimientos matemáticos y didácticos que poseen los profesores de primaria en el tema probabilidades, y así responder el interrogante de ¿Cómo mejorar el conocimiento matemático y didáctico para la enseñanza de la probabilidades en profesores de primaria?, pues los estudios existentes son todavía escasos, sobre todo en lo que se refiere a profesores de primaria. Para ello hemos utilizado como referente teórico de la Didáctica de la Matemática el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática, pues éste nos otorga las herramientas necesarias para analizar con detalle todos aquellos aspectos que se relacionan tanto con el conocimiento matemático como con el conocimiento didáctico de los profesores.

Desafíos de la enseñanza de la estadística basada en proyectos

Juan D. Godino¹, Pedro Arteaga¹, Antonio Estepa², y Hernán Rivas³

¹Universidad de Granada

²Universidad de Jaén

³Pontificia Universidad Católica de Chile

Escriba aquí el resumen del trabajo. Se describen los resultados de un proceso formativo de futuros maestros sobre el tema de estadística y probabilidad desarrollado mediante una metodología didáctica basada en el uso de

proyectos de análisis de datos. Aunque los proyectos permitieron dar sentido práctico a las técnicas estadísticas, la evaluación final reveló dificultades conceptuales y procedimentales que reclaman una mayor atención por parte del profesor en los momentos de institucionalización y ejercitación de los conocimientos.

Desarrollo teórico del tema de combinatoria presente en algunos libros de texto de matemática de educación secundaria en España

Espinoza González Jonathan¹, Roa Guzmán Rafael²

¹Universidad Nacional de Costa Rica

²Universidad de Granada

La Combinatoria es un contenido que presenta bastante dificultad para estudiantes de los diferentes niveles educativos (Navarro-Pelayo, 1994 y Roa, 2000), es un contenido que suele enseñarse de forma aislada de los demás temas que componen el currículo y eso ha provocado, en ocasiones, que el tema no se enseñe y, cuando se enseña, que se enfatice solo en aspectos de tipo algorítmico (Batanero, Godino y Navarro-Pelayo, 1994). En esta comunicación nos vamos a centrar en el tratamiento que se le da al tema de Combinatoria en los libros de texto de Matemáticas de Educación Secundaria en España; nos basamos en la teoría de los significados personales e institucionales de los objetos matemáticos propuesta por Godino y Batanero (1994) para considerar el libro de texto como una institución y, en ese contexto, el problema de investigación abordado es la caracterización del significado institucional del objeto matemático "Combinatoria" presente en los citados libros de texto y, para ello, se describirá el desarrollo teórico del tema de Combinatoria presente en algunos de los libros de texto que conforman la muestra. Las implicaciones didácticas y las expectativas que se abren para futuros trabajos de investigación, en el campo de la Educación matemática, dan una relevancia especial a los resultados que aquí se exponen.

Descripción de la variabilidad estadística de datos en el contexto de una situación de tratamientos médicos

Orta Amaro, José Antonio y Fernández Delgado, Gilberto

Cinvestav-México

En este artículo presentamos las respuestas de estudiantes mexicanos de tercer año de secundaria (14-15 años) a través de las cuales mostramos sus diferentes percepciones de la variabilidad estadística a un problema de comparación de conjuntos de datos. La situación propuesta se refiere al efecto de tres tratamientos médicos y en ella se pregunta a los estudiantes sobre el tratamiento que preferían y en cuál de ellos había más variabilidad. Las justificaciones de los alumnos fueron agrupadas en categorías relacionadas con diferentes características o elementos que los estudiantes perciben en los datos y que se relacionan con la variabilidad estadística. En particular, se consideraron para analizar sus respuestas elementos como observar el arreglo general de la distribución de los datos, los valores extremos o interiores y la percepción del cambio que sugieren los datos. Estos elementos permitieron elaborar una jerarquía basada en la taxonomía SOLO. De acuerdo con el análisis de las explicaciones de los estudiantes, se observó que perciben distintas características de los datos y de la variabilidad cuando la pregunta es de toma de decisiones (v. gr. ¿Qué tratamiento preferirías? Explica tu respuesta) o si la pregunta es acerca de la variabilidad de los datos (¿En cuál de los tratamientos hay más variabilidad?); a pesar, de que en algunos casos la característica de la variabilidad para responder ambas preguntas puede ser la misma.

Dificultades de estudiantes de psicología en relación al contraste de hipótesis

Vera, Osmar¹ y Díaz, Carmen²

¹Universidad Nacional de Quilmes

²Universidad de Huelva

El contraste de hipótesis es una herramienta fundamental en la inferencia estadística, aunque su mal uso en la investigación ha sido criticado extensamente. Debido a ese mal uso es que consideramos que la formación de los

profesionales de las Ciencias Sociales en general y de la Psicología en particular, se debe profundizar en las dificultades que los estudiantes encuentran en los conceptos relacionados con el contraste de hipótesis. En este trabajo presentamos un estudio de evaluación en relación al contraste de hipótesis, describimos las dificultades en una muestra de 93 estudiantes de segundo año de Psicología. Los estudiantes completaron los ítems como parte de la evaluación final de una asignatura, para asegurar que hubieran estudiado previamente. Los ítems evalúan conceptos tales como: asignación de hipótesis estadísticas, diferenciación entre hipótesis nula y alternativa, entre contraste unilateral y bilateral, asignación del valor p y nivel de significación, determinación de la zona de rechazo y aceptación y regla de decisión. Los resultados son en general buenos, encontrando en todos los ítems un porcentaje de respuestas correctas superiores al 50%, salvo en el ítem que evalúa la diferenciación entre contraste unilateral derecho e izquierdo, confundiendo un 46% de los estudiantes el signo del valor crítico correspondiente para un nivel de significación específico. Otros errores encontrados están relacionados con la confusión entre hipótesis nula y alternativa, errores tipo 1 y 2 y la regla de decisión en el contraste de hipótesis. Los resultados se comparan con la investigación de Vallecillos (1994).

Dificultades de estudiantes mexicanos que concluyeron el bachillerato para resolver problemas ternarios de probabilidad condicional

Inzuna Cazares Santiago¹, Huerta Palau Pedro²

¹Universidad Autónoma de Sinaloa

²Universitat de València

En el presente artículo se reportan resultados sobre las dificultades que tuvieron al resolver problemas ternarios de probabilidad condicional con diferente estructura y contexto, una muestra de estudiantes mexicanos que recién concluyeron el bachillerato (18 a 19 años). Los resultados muestran que los problemas resultaron muy complicados para los estudiantes, y dicha dificultad se acrecentó con el incremento del nivel en la estructura del problema. Sus estrategias de solución fueron principalmente aritméticas. El uso de diagramas de árbol y diagramas de Venn fue casi inexistente, y en los casos que fueron utilizados, se cometieron errores en su construcción. Las tablas de contingencia no aparecieron en las soluciones de los estudiantes.

Educação estatística crítica no contexto da educação a distância

Zampieri, Maria Teresa y Javaroni, Sueli Liberatti

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Nesse artigo, temos o propósito de tecer algumas reflexões acerca do desenvolvimento da atividade "Análise de investimento no mercado de ações" realizada por estudantes na disciplina *Introdução a Estatística*, que compõe a grade curricular do curso de Licenciatura em Matemática, ofertado a distância pela Universidade Federal de Roraima (UFRR), e vinculado a Universidade Aberta do Brasil (UAB). A metodologia de pesquisa adotada é de cunho qualitativo, e dentre os procedimentos metodológicos utilizados, destacamos a observação e a orientação aos alunos durante todo o processo de desenvolvimento da atividade. Os conteúdos abordados em tal atividade foram: *Média Aritmética, Desvio Padrão e Coeficiente de Variação*. Além disso, os articulamos com questões que tratavam de temas políticos e sociais coerentes com a problemática abordada. Ressaltamos ainda que os dados, aqui apresentados, são referentes à uma pesquisa de mestrado (em desenvolvimento) que está sendo conduzida pela primeira autora, sob orientação da segunda. Tal atividade foi elaborada tendo como base a Teoria da Educação Estatística Crítica, onde são valorizados o trabalho com dados reais, a análise e interpretação de resultados, bem como o diálogo e a troca de ideias sobre temas sociais e políticos vinculados aos conteúdos abordados. Um dos resultados obtidos foi o que denominamos de *produção estatística conjunta*, que diz respeito aos diferentes aspectos que permearam o estudo de conteúdos estatísticos por grupos de alunos.

El centro de recursos CRDM-Guy Brousseau y el análisis estadístico implicativo como herramienta en la formación de profesores

Orús Báguena, Pilar, Peydró Pons, Laura y Gregori Huerta, Pablo
Universitat Jaume I de Castellón

Los fenómenos involucrados en la actividad docente tienen un nivel de complejidad que precisa que se analicen a través de una gran cantidad de variables, difíciles de interpretar por sí solas. El Análisis Estadístico Implicativo es uno de los métodos de análisis de datos, concebido en el campo de la Didáctica de las Matemáticas (Gras, 1979), que pretende desvelar relaciones de causalidad entre las variables estudiadas. Por ello consideramos interesante que el profesorado conozca esta herramienta y la pueda utilizar en su práctica docente, ya que permite confirmar o refutar algunas creencias del profesor, así como descubrir otro tipo de relaciones que hasta el momento no le fueran evidentes. Asimismo, la Universitat Jaume I de Castellón dispone de un fondo de recursos de Didáctica de las Matemáticas de reciente creación, el CRDM-*Guy Brousseau* (<http://www.imac.uji.es/CRDM>), que contiene valiosos documentos producidos durante 28 años (de 1972 a 1999) en el marco de la Teoría de Situaciones Didácticas (Brousseau, 1986) que pueden ser muy útiles para la formación del profesorado de Matemáticas. En el trabajo que presentamos se pretende difundir tanto la herramienta estadística como la existencia y las posibilidades del fondo documental de cara a la formación de profesores, a través del análisis estadístico de un ejemplo de investigación en Didáctica de las Matemáticas.

El histograma como un instrumento para la comprensión de las funciones de densidad de probabilidad

Behar Gutiérrez Roberto¹, Grima Cintas Pere²

¹Universidad del Valle, Cali, Colombia

²UPC Barcelona, España

Tradicionalmente los profesores de Estadística de nivel medio y superior hemos mirado la Estadística Descriptiva como una temática divorciada de la probabilidad y de la Inferencia. Cuando llega el momento de explicar el histograma, generalmente se construyen intervalos de igual tamaño y el eje de las ordenadas representa directamente la frecuencia relativa. Sin embargo, cuando trata la temática de las funciones de densidades en probabilidad, para calcular la probabilidad, que conceptualmente es el homólogo de la frecuencia relativa, si se mira como una extensión del concepto a la población entera, debe calcularse un área, ya no son las ordenadas las que proporcionan esta información. La pregunta que surge es ¿Por qué si el concepto de probabilidad es una extensión de la frecuencia relativa a la población, en un caso se calcula un área y en el otro una altura? Esto parece conceptualmente incoherente. En el presente trabajo se plantea una estrategia para lograr coherencia, definiendo el histograma como un gráfico de la densidad empírica. Esto tiene una doble función, ganar potencial intuitivo para dar sentido real a la idea de densidad, logrando que la definición de variable aleatoria continua no suene artificial para los estudiantes y por otro lado resolver la mencionada incoherencia. En este trabajo se ilustra con un ejemplo la estrategia que se plantea.

El humor en el aula de Estadística

Guitart Coria, Mónica¹ y Flores Martínez, Pablo²

¹Universidad Nacional de Cuyo

²Universidad de Granada

Los estudios sobre el humor concluyen que produce efectos favorables en la salud, las relaciones personales y en otros contextos, como el educativo. Tras analizar el concepto de humor y los múltiples aspectos involucrados en él, sin olvidar la subjetividad de cada sujeto que interviene, nos planteamos estudiar qué efectos produce el empleo del humor en clase, a partir de una propuesta didáctica para el humor en la enseñanza de la Estadística en carreras de Ingeniería. Para ello diseñamos situaciones humorísticas para tres instancias del curso de Estadística: Patrón de comportamiento, Muestreo y Pruebas de hipótesis. Llevamos a cabo una investigación cuasiexperimental, con un

grupo experimental, que utilizó el humor en su enseñanza y, otro de control. Mediante cuestionarios a los alumnos, pruebas de rendimiento, entrevistas a alumnos y profesores y las apreciaciones de los observadores, se obtuvo información sobre el aprendizaje, el impacto y consecuencias del humor en la fijación de los conceptos trabajados. El análisis de las respuestas de los alumnos destaca la efectividad que tuvo el uso del humor en su aprendizaje, reflejado además en que recordaron experiencias humorísticas y fueron capaces de relacionarlas con la temática de la asignatura, haciendo hincapié en la funcionalidad de la Estadística para la vida cotidiana. Los docentes se mostraron interesados en la implementación del humor, aunque cautelosos para las distintas circunstancias y personalidades de los docentes.

El uso de Geogebra como herramienta para el aprendizaje de las medidas de dispersión

Del-Pino, Jesús
Universidad de Jaén.

En este trabajo se presenta un pequeño resumen de las herramientas virtuales y software que existe en el mercado para facilitar la comprensión de conceptos estadísticos teóricos y/o abstractos, como puede ser el de la dispersión y las medidas de la dispersión. Haciendo hincapié en las posibilidades de GeoGebra como herramienta estadística y probabilística para la educación secundaria debido a que es una herramienta que está en auge por la implantación de las pizarras digitales interactivas (PDI) de las que podemos sacar un gran partido, especialmente en la enseñanza de un concepto como la dispersión y sus medidas.

El uso de las situaciones aleatorias en la enseñanza de la probabilidad

Osorio Gonzales, Augusta
Pontificia Universidad Católica del Perú

El análisis de cómo los niños y las personas en general comprenden la idea de aleatoriedad es materia de estudio de diversos autores que incluyen a Piaget o Fishbein. Muchos investigadores han revisado estos trabajos y realizado el análisis de diversos procesos de enseñanza para el tema, para llegar a diversas propuestas que pudieran permitir enseñar adecuadamente el concepto de probabilidad. Estas propuestas se pueden ir viendo en los distintos textos desde el nivel primario hasta el nivel universitario, pero también se puede observar como casi siempre se deja un poco de lado lo que es el estudio de las situaciones aleatorias y su relación con el concepto de probabilidad. Queremos presentarles un proceso de instrucción para la enseñanza de la probabilidad a nivel universitario, que ha sido utilizado por más de siete años en alumnos de Letras y Ciencias Humanas de la Pontificia Universidad Católica del Perú y que se basa en el uso de las situaciones aleatorias como elemento básico en el desarrollo del tema de probabilidades. Este proceso ha sido analizado y su idoneidad validada en la tesis de maestría de la autora para optar el grado de Magister en Enseñanza de las Matemáticas.

Estrategias y conflictos semióticos de estudiantes de psicología al evaluar un problema de independencia

Cañadas de la Fuente, Gustavo R. y Gea Serrano, M. Magdalena
Universidad de Granada

En este trabajo se analizan las estrategias utilizadas en la evaluación de la independencia en una tabla de contingencia en una muestra de 414 estudiantes de psicología en tres universidades españolas. Las estrategias se analizan desde el punto de su nivel de complejidad, según la clasificación de los niveles de dificultad propuestas por Pérez Echeverría (1990). En cada nivel de esta clasificación se estudia la corrección de las estrategias, considerándose tres tipos: (a) estrategias correctas, (b) estrategias parcialmente correctas, entendiéndose estas como las que proporciona soluciones válidas en algunos problemas, pero en otros no, y (c) estrategias incorrectas. El análisis de las estrategias incorrectas y parcialmente correctas condujo a la identificación de los diversos conflictos semióticos, los cuales vienen definidos en el marco teórico del enfoque onto-semiótico (Godino, Batanero y Font,

2007; Font y Godino, 2006) que es el que utilizamos en nuestra investigación. Estos conflictos semióticos implicados en el razonamiento del estudiante fueron clasificados y comentados. Aunque dados los datos se trata de un caso de independencia perfecta, la mayoría de los estudiantes dieron un coeficiente de asociación de tamaño moderado y un juicio positivo de la asociación. Pocas estrategias llegaron al nivel más alto de complejidad y una serie de conflictos semióticos fueron identificados.

Estudio comparativo de los currículos de probabilidad y estadística español y americano

Jaldo Ruiz, Pilar
Universidad de Granada

¿Adquiere las mismas capacidades en Probabilidad y Estadística un estudiante en España y en Estados Unidos a lo largo de su etapa escolar y de instituto? ¿Puede un/a niño/a español/a viajar a EEUU (o viceversa) y continuar sus estudios sin alterar su nivel educativo? Estas son las preguntas a las que se intenta dar respuesta en el siguiente estudio. Para ello, una vez fijada la correspondencia entre los cursos académicos que se suceden en cada país de los 6 a los 18 años, realizamos una comparación de los currículos sobre Probabilidad y Estadística que se imparten en los centros de Educación Primaria y Secundaria en 3 etapas educativas: de 6-8, de 8-14 y de 14-18 años. Dicha comparación se centra en los objetivos sobre Probabilidad y Estadística que aparecen establecidos por la ley en ambos currículos y que los estudiantes deberían haber alcanzado una vez finalizado cada nivel. Compararemos tanto un país con otro dentro de un mismo curso académico, como los distintos niveles en los que se estructuran los estudios preuniversitarios de ambos países. Una vez hecho lo anterior, se pueden extraer las semejanzas y diferencias de las dos formas de enseñanza. Concluyendo que, en general, casi todas las aptitudes que según el currículo americano los/as alumnos/as deben conseguir una vez finalizado el 12º grado están reflejadas también al acabar 2º de Bachillerato en España, aunque ciertos contenidos se den con un curso de adelanto o de retraso dependiendo del sistema en que nos encontremos.

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

Tauber, Lilliana Mabel; Cravero, Mariela y Redondo, Yanina
Universidad Nacional del Litoral

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

Evaluación de respuestas a una tarea de recuento

Miguel R. Wilhelmi¹, Olga Belletich¹, Aitzol Lasa¹ y Luis Reina²

¹Universidad Pública de Navarra

²I.E.S. Del Atuel, Mendoza, Argentina

La transposición didáctica explica los procesos adaptativos del saber en la escuela. Los desarrollos didácticos han puesto el énfasis en el modo en que estos procesos condicionan las intervenciones razonadas del docente en el sistema didáctico, pero no han abordado de manera sistemática el análisis de los momentos de evaluación y de los criterios de corrección de pruebas regladas. Se discute aquí si la evaluación de la actividad matemática debe quedar determinada por un criterio absoluto de ejecución máxima o si, por el contrario, debe referirse a una norma que

emana del currículo. A partir de unas respuestas tipo de una tarea de recuento, profesores en formación analizan la pertinencia de distintos esquemas de corrección. El análisis arroja una gran subjetividad en la corrección, la aceptación irreflexiva de un criterio absoluto de calificación y la inobservancia de la relación entre tarea, currículo y evaluación.

Evolución del nivel competencial estadístico de los alumnos de Secundaria Obligatoria

María Vega Quirós¹, Pilar Azcárate Godea² y José María Cardenoso Domingo²

¹EE.PP. de la Sagrada Familia de Écija (Sevilla)

²Universidad de Cádiz

En esta comunicación se pretenden ilustrar algunos resultados de la investigación realizada sobre un caso de alumnos de Secundaria Obligatoria en España, y su evolución competencial en Educación Estadística, tras trabajar el tópico mediante una metodología por proyectos. Para ello, se tomarán los datos relativos a uno de los grupos de trabajo, formado por cuatro estudiantes, y se analizará el portafolio de trabajo que produjeron como emergente cuando realizaron su investigación estadística en la que se basaba el proyecto de investigación que ellos mismos se habían propuesto. A través del tratamiento de esos datos y los instrumentos diseñados para el análisis de las competencias, nos aproximaremos a conocer la evolución competencial de estos alumnos. Los resultados proporcionados en la investigación, caracterizan la evolución competencial producida tanto de los alumnos individualmente como en grupo, lo cual nos permite comprender de alguna manera el proceso cognitivo seguido por los alumnos que les ha acompañado en dicha evolución.

Experiencia de implementación de múltiples estrategias de enseñanza en cursos de probabilidad y estadística para ingeniería

Giuliano, Monica; Pérez, Silvia N.; Sacerdoti, Aldo; Gil, Myrian; Bosio, Agustín y Fernández Ussher, Juan Manuel

DIIT Universidad Nacional de la Matanza

La asignatura Probabilidad y Estadística puede considerarse como una de las que más dificultades presentan a los alumnos del ciclo básico de carreras de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM). Esto motivó la implementación de múltiples estrategias de enseñanza así como la utilización de una serie de herramientas con el fin de mejorar el rendimiento académico de los alumnos. A partir de 2009 se implementaron dichos cambios y fueron evaluados a través de la perspectiva de docentes y alumnos. Los resultados muestran que ha mejorado el aprendizaje de los alumnos y han aumentado los porcentajes de aprobación. Los cambios incluyen múltiples estrategias didácticas tales como clases teórico-prácticas con soporte tecnológico y papel, autoevaluaciones, talleres de resolución de problemas, utilización de foros virtuales, análisis de datos con software Excel y utilización de simulaciones. Los resultados evidencian que los alumnos no utilizan todos los recursos disponibles mostrando preferencia por los talleres de resolución de problemas y la utilización de foros virtuales para la discusión de la guía de problemas. Las encuestas a alumnos muestran desde la implementación de las estrategias un cambio progresivo y positivo de la percepción sobre la dificultad de la asignatura y la posibilidad de aprobarla.

Exploración de conceptos de probabilidad con Geogebra

Mercado Martínez, Miguel

FES Acatlán, CCH Naucalpan – UNAM

Se presentan hojas de trabajo en GeoGebra para la exploración y análisis de conceptos básicos de probabilidad. Primero se destaca el papel creciente del software dinámico en el escenario educativo. Este software nos permite explorar de manera dinámica conceptos y procesos matemáticos que favorecen la construcción de significados matemáticos por parte de los alumnos. En el proceso de aprendizaje de conceptos de probabilidad, no basta con

conocer las diferentes reglas de la misma, es necesario realizar actividades de simulación de experimentos. A pesar de que Geogebra es un software para álgebra y geometría, también se pueden realizar simulaciones para contribuir a la comprensión de conceptos probabilísticos. En este trabajo presentamos tres hojas de trabajo en Geogebra, relacionadas respectivamente con los conceptos 1) diagramas de Venn, probabilidad condicional y Teorema de Bayes, 2) el tablero de Galton y 3) la aproximación de la distribución normal a la binomial.

Explorando compreensões sobre amostragem com uma professora utilizando o *software TinkerPlots 2.0*

Martins, Niedja Pereira; Monteiro, Carlos Eduardo Ferreira y Queiroz, Tamires Nogueira
Universidade Federal de Pernambuco

Este artigo apresenta aspectos de um estudo de caso que enfocou a compreensão sobre amostra e amostragem por uma professora dos anos iniciais ao utilizar o *software TinkerPlots 2.0*. Buscou-se analisar a compreensão da docente a respeito de três aspectos básicos do conceito de amostra: tamanho, tipo e representatividade, ao utilizar as ferramentas do referido *software*. O processo de coleta de dados da pesquisa envolveu a participação da professora em três etapas: entrevista inicial sobre os conhecimentos a respeito do conceito de amostra e a apresentação do *TinkerPlots 2.0*; realização de atividades de amostragem aleatória simples no *software*; e entrevista final com o objetivo de identificarmos possíveis mudanças na compreensão sobre o conceito. Nos resultados, observamos que a docente modificou sua compreensão sobre amostra, identificou tamanhos e os relacionou adequadamente à representatividade nas amostras. Identificou-se a noção de representatividade ao longo das manipulações dos dados realizadas pela professora. Apesar de que ela reconheceu diferenças na distribuição dos grupos de dados, não estabeleceu relação disso com a representatividade, o tamanho da amostra ou processo de amostragem. Consideramos, então, que a possibilidade de simulação a partir da ferramenta *Sampler* e da manipulação de dados a partir da ferramenta *Plot* pôde propiciar situações de interpretação de dados estatísticos que favoreceram compreensões iniciais sobre amostragem.

Fases en la resolución de problemas de probabilidad condicional y variables de investigación

Huerta Palau, M. Pedro y Arnau Bresó, Joaquín
Universitat de València

En este trabajo, basándonos en el modelo de fases de Pólya (1957) para la resolución de problemas de matemáticas y en la interpretación que hacen de ellas Puig y Cerdán (1988) para los problemas aritméticos escolares, mostramos las fases por las que transita un resolutor de problemas ternarios de probabilidad condicional (Huerta, 2009) de enunciado verbal. Por otra parte, basados en una interpretación de las variables de investigación en resolución de problemas de Kilpatrick (1975), citadas en Kulm (1979), mostramos, mediante ejemplos, cómo la identificación y observación con algún nivel de detalle de dichas fases permite definir una serie de variables dependientes para la investigación del comportamiento de un resolutor de problemas de probabilidad condicional. Los problemas que usamos de ejemplo están formulados atendiendo a un conjunto de variables independientes que pueden mostrarse influyentes en la actuación del resolutor, en particular la estructura de los datos, el formato de expresión de los mismos y el contexto en el que se formula el problema, y que les convierte en una tarea difícil para resolutores incluso con una formación alta en matemáticas (Arnau, 2012).

Formação estatística dos licenciandos em matemática no Brasil

Bezerra, Lucicleide y Gitiirana, Verônica
UFPE

O presente artigo é parte de uma pesquisa de mestrado que analisa a inserção da estatística nos currículos da formação de professores nos cursos de licenciatura em matemática no Brasil, investigando qual o enfoque dado à formação para ensinar estatística. A metodologia utilizada foi análise documental em três etapas, a primeira junto ao

Ministério da Educação (MEC) para mapear os cursos de Licenciatura em Matemática autorizados e a localização das Instituições de Ensino Superior (IES) e montagem de uma amostra. Na segunda etapa, analisamos as matrizes curriculares para identificarmos as disciplinas que possam abordar a formação para o Ensino da Estatística. Na terceira etapa, analisamos as ementas buscando identificar conteúdos, habilidades e competências para o ensino da Estatística incluídos nos cursos. Nossos resultados preliminares apontam a presença de disciplinas de conteúdo estatístico em todas as matrizes curriculares das IES analisadas. No entanto, nenhuma das ementas já analisadas traz de forma explícita a preocupação com a Educação Estatística.

Inferencias estadísticas informales en estudiantes mexicanos

García Ríos V. Nozair
CECyT 8-IPN

El presente trabajo es un estudio sobre inferencia estadística informal llevado a cabo con 16 estudiantes de bachillerato (15-17 años) en una escuela pública mexicana. Para explorar los niveles sobre inferencia estadística informal que podían alcanzar dichos estudiantes, se les aplicó un cuestionario con cuatro problemas que se refieren a pruebas de hipótesis sobre proporciones. Las respuestas se organizaron y analizaron con base en un marco conceptual formado por cuatro categorías. Dentro de cada categoría se hizo una clasificación de las respuestas de acuerdo a las características de dicha categoría. Como resultado, se observó que las respuestas de los estudiantes se basan más en sus creencias y en sus conocimientos personales acerca del contexto y no en los datos del problema. Las expresiones de sus afirmaciones reflejan más un lenguaje determinista que probabilista. Hay dificultad para hacer inferencias que sean consecuencia de un razonamiento adecuado, debido a que no se reconoce el modelo probabilístico o no se razona apropiadamente con él. De lo anterior, se concluye que es necesario poner mayor atención en los cursos de estadística de bachillerato; al desarrollo de un pensamiento estadístico informal en lugar de enfatizar procedimientos formales de manera prematura.

La aleatoriedad desde la perspectiva de los estudiantes del profesorado de Matemática

Moreno, Amable¹; Cardeñoso, José María² y González García, Francisco³

¹Universidad Nacional de Cuyo

²Universidad de Cádiz

³Universidad de Granada

En este trabajo analizamos las respuestas de 583 estudiantes del Profesorado de Matemática de la provincia de Mendoza, Argentina; a un cuestionario que indaga el reconocimiento y la argumentación de la aleatoriedad de sucesos del mundo físico natural, de la vida cotidiana y de la actividad lúdica de las personas. La identificación de la naturaleza aleatoria de ciertos sucesos es importante porque constituye la base indispensable para la construcción de una estructura matemática, como es la teoría de la probabilidad, irrenunciable en la formación académica del futuro profesor de Matemática. Las técnicas estadísticas aplicadas en este trabajo al análisis de los datos fueron: análisis de la varianza y el test Tukey, Intervalos de confianza para la diferencia de medias. Los resultados obtenidos nos han permitido detectar diferencias significativas entre la afirmación y la negación de la aleatoriedad de los sucesos inciertos; sin embargo, no se ha encontrado diferencias significativas del reconocimiento respecto del contexto del suceso: físico natural, cotidiano y de juego; como así tampoco con la formación académica de los estudiantes, la edad, el sexo y la institución en la que realiza la carrera. Cuando logran reconocer los sucesos aleatorios argumentan fundamentalmente desde la imprevisibilidad del suceso. Los resultados evidencian la presencia de unas concepciones que no les permitirán abordar de forma adecuada la enseñanza de esta temática.

La organización de datos bidimensionales en libros de texto de Bachillerato

Gea Serrano, M. Magdalena, Batanero Bernabeu, Carmen, Cañadas de la Fuente, Gustavo R. y Arteaga Cezón, Pedro

Universidad de Granada

Se presenta un estudio sobre el tratamiento que de la organización de datos de una variable estadística bidimensional se realiza en una muestra de ocho libros de texto de Bachillerato. Se analiza la exposición en el tema de las representaciones tabulares y gráficas, y se presenta un análisis del conjunto de tareas que se plantean al estudiante para que construya el significado de dichos objetos matemáticos. Se detectan diferencias en cuanto al tratamiento de las diferentes representaciones, con un uso preferente del registro gráfico.

La relación entre la variable aleatoria y la variable estadística: un análisis epistemológico disciplinar

Ruiz Hernández, Blanca y Albert Huerta, José Armando

Tecnológico de Monterrey

La variable aleatoria es un concepto probabilístico que permite el paso del cálculo de probabilidades de eventos al estudio de las distribuciones. Una de sus principales facetas es la vinculación que mantiene con la variable estadística y que sienta las bases para el estudio de la inferencia estadística. Sin embargo, diversas investigaciones muestran las dificultades en el aprendizaje de este objeto matemático, aún en el nivel universitario. A partir del análisis de contenido de diversos libros tanto de texto universitario de probabilidad y estadística como de otros introductorios a la teoría de probabilidad analizamos el objeto matemático variable aleatoria y la red de conceptos que giran a su alrededor. Hacemos énfasis en la relación que guardan las variables aleatoria y estadística y el papel que esta relación tiene en el proceso de modelación estadística. El propósito de nuestro estudio es obtener un acercamiento a la naturaleza epistémica de la relación entre ambos conceptos. Desde esta perspectiva, concluiremos con algunas posibles sugerencias que favorezcan la enseñanza de ambos objetos matemáticos y su relación sin desvincularlos de su naturaleza epistémica, en el nivel universitario.

Las preguntas del examen de estadística descriptiva

Salcedo, Audy

Universidad Central de Venezuela

En este estudio se presentan los resultados del análisis de un conjunto de preguntas pertenecientes a exámenes de estadística descriptiva elaborados por distintos profesores. Se les pidió a profesores los exámenes utilizados en los dos últimos semestres para la evaluación de los aprendizajes en la asignatura Estadística Aplicada a la Educación. Se recibieron 58 exámenes que contenían 648 preguntas, las cuales fueron clasificadas utilizando la taxonomía SOLO (Biggs y Collis, 1982) y las definiciones de alfabetización, razonamiento y pensamiento estadístico (deMas, Ooms, Garfield y Chance, 2006); además fueron catalogadas por el puntaje asignado en la evaluación y el nivel de dificultad estimado. Los resultados indican que las preguntas de estadística descriptiva analizadas son en su mayoría valoradas con puntuaciones bajas, tienen un bajo nivel de dificultad y son de baja exigencia cognitiva, según las taxonomías utilizadas. Parece razonable suponer que preguntas como las analizadas ayudan a promover una visión mecanicista de la estadística descriptiva.

Los gráficos estadísticos en las directrices curriculares para la Educación Primaria en España y Colombia

Castellanos Sánchez, María Teresa¹, Arteaga Cezón, Pedro²

¹Universidad de los Llanos

²Universidad de Granada

En la actualidad mucha información estadística es presentada a través de gráficos tanto en los medios de comunicación como en otros ámbitos de la actividad humana, en este sentido se hace necesario que los ciudadanos sean capaces de tratar críticamente información estadística presentada a través de gráficos, además la comprensión gráfica, forma parte de la cultura estadística que toda persona bien formada debería tener. Directrices curriculares tanto a nivel nacional como internacional se hacen eco de esta necesidad, incluyendo el trabajo con estadística desde los primeros cursos de la Educación primaria. En este trabajo, nuestro objetivo principal es analizar los currículos oficiales de Colombia y España y ver cómo se afronta el trabajo con gráficos estadísticos en la escuela primaria, realizando comparación de los mismos para resaltar las similitudes y las diferencias significativas encontradas. La comunicación comienza con la importancia de la estadística en los planes curriculares, para seguir con un análisis de ambos currículos, continuando con un estudio comparado de cómo se aborda el trabajo con gráficos estadísticos en la escuela primaria en dichos documentos. Se finaliza con conclusiones e indicaciones que pueden ser de utilidad para profesores y profesores en formación de primaria.

Metodologías activas en el análisis multivariante

Gutiérrez Jáimez, Ramón, Gutiérrez Sánchez, Ramón y Linares Pérez, Josefa

Universidad de Granada

La enseñanza de la Estadística tradicionalmente se ha desarrollado de una manera clásica en donde las clases prácticas consisten únicamente en la resolución de breves ejercicios teóricos o con una pequeña cantidad de datos. Evidentemente en asignaturas de tipo teórico este sistema es aplicable aún, pero en otras asignaturas, como pueden ser las Técnicas de Análisis Multivariante, el estudio de ejemplos reales y las conclusiones que se obtiene de ellos puede ser más interesantes que los propios resultados teóricos. Consideramos que en estas asignaturas es necesaria la introducción de una metodología de enseñanza activa donde el alumno se encuentre ante ejemplos similares a los que tendrá en su vida profesional. Para ello proponemos una metodología activa basada en la resolución de problemas estadísticos publicados por investigadores de la Universidad de Granada. Obtuvimos un repertorio de casos prácticos de Estadística clasificados por la técnica concreta que aplican junto con un breve resumen de los conceptos teóricos necesarios. Con este repertorio, el alumno podrá replicar el experimento estadístico e intentar obtener los mismo resultados, pudiendo incluso acudir al investigador de referencia para comentar los resultados. Así mismo el alumno puede observar la importancia de la Estadística en el avance del conocimiento en diferentes ramas de la Ciencia

Niveles de razonamiento frente a problemas binomiales

Mayén Galicia, Silvia, Salazar Nájera, Ariana y Sánchez Sánchez, Ernesto

Cinvestav

Este trabajo es parte de un estudio en el que se exploran los razonamientos que estudiantes de bachillerato y profesores en formación dan frente a tareas de probabilidad relacionadas con la fórmula binomial. Se muestran resultados del análisis de respuestas a dos problemas de tipo binomial que se aplicaron a tres grupos de sujetos con diferentes características: el grupo A, de 31 estudiantes de segundo año de bachillerato, quienes no habían estudiado probabilidad; grupo B, de 28 estudiantes de tercer año, y grupo C, de 18 profesores de secundaria en formación, ambos con un curso previo de estadística y probabilidad. Para el análisis se identificaron los elementos de conocimiento necesarios para resolver cada tarea y con ellos se elaboró una jerarquía hipotética aplicando la taxonomía SOLO. Después se analizaron las respuestas a los problemas basadas en dicha jerarquía y se hicieron los ajustes con base en las dificultades para clasificar todas las respuestas. Se obtuvo así una jerarquía de

razonamiento para cada problema que da cuenta del desempeño general de los grupos. Se observaron notorias diferencias entre los estudiantes del grupo A y los grupos B y C. Se concluye, por un lado, que el progreso en el desempeño de problemas en los que la herramienta es la fórmula binomial depende de la instrucción que reciben los estudiantes. Por otro, que el elemento de conocimiento fundamental que hace la diferencia en la calidad de las respuestas de los estudiantes es el uso de diagramas de árbol, el desarrollo de los cuales lleva a las combinaciones y a la regla del producto y, ambas a su vez, al dominio de la fórmula binomial.

Niveles de razonamiento probabilístico de estudiantes de bachillerato frente a una situación básica de variable aleatoria y distribución

García, Jaime y Sánchez, Ernesto
Cinvestav

En el presente artículo se estudia el razonamiento probabilístico de estudiantes de bachillerato a través de sus respuestas a preguntas referidas a una situación básica inscrita en el tema de variable aleatoria y distribución de probabilidades. Un cuestionario de 13 preguntas, sobre una situación-problema llamada *A la Suerte*, se aplicó a 24 estudiantes. El problema era predecir el comportamiento de sorteos de tipo binomial ($n = 3$, $p = \frac{1}{2}$) con el fin de observar si los estudiantes perciben y consideran aspectos de dos elementos principales, a saber: aleatoriedad y la distribución de los resultados (0, 1, 2). Las respuestas se analizaron desde la taxonomía SOLO, es decir, se organizan en cinco categorías: Preestructural, Uniestructural, Multiestructural, Relacional y Abstracto Extendido. El análisis muestra que la mayoría de los estudiantes perciben la característica de la binomial de tener mayor probabilidad en valores centrales que en sus valores extremos y poco menos de la mitad expresa en sus gráficas la aleatoriedad del fenómeno.

Niveles de razonamiento probabilístico de estudiantes de bachillerato sobre problemas binomiales

Pedro Rubén Landín Vargas
Cinvestav

Desde una perspectiva de la relación entre el desarrollo cognitivo y la enseñanza, se describen aspectos del proceso mediante el cual estudiantes de bachillerato llegan a conocer y usar la función de probabilidad binomial e investiga la influencia de los sesgos cognitivos en dicho proceso. Para ello, se diseñó un cuestionario con ocho problemas: tres que pueden inducir un sesgo; tres problemas equivalentes, cuya redacción evita cualquier sesgo y dos problemas típicos de libros de texto. Una jerarquía de razonamiento, adaptada a partir de la taxonomía SOLO, fue usada para clasificar las respuestas. Los resultados muestran que los componentes de conocimiento (definición clásica de probabilidad, regla del producto, combinaciones y fórmula de probabilidad binomial) son indicadores de transición entre los niveles. Además, la influencia de los sesgos es menor cuando la instrucción es mayor.

Nuevos métodos para la enseñanza de muestreo con R: el paquete 'TeachingSampling'

Arcos, Antonio, Rueda, María del Mar, Molina, David
Universidad de Granada

Que la forma de enseñar ha experimentado cambios muy importantes en los últimos años es un hecho evidente. Los continuos avances en materia científica y, sobre todo, el vertiginoso progreso de la tecnología han motivado una revisión de los métodos de enseñanza y las técnicas didácticas tradicionales que ha desembocado en la actualización de todos ellos con el fin de adaptarlos a las necesidades presentes. Esta renovación metodológica, que ha afectado a todas las áreas de conocimiento sin excepción, puede constatarse, por ejemplo, en la reciente inclusión en el software científico de módulos específicos para la enseñanza de contenidos. El paquete TeachingSampling, incluido dentro de la librería de paquetes del programa estadístico R, constituye un buen ejemplo

de ello. En este trabajo se desarrollará un análisis detallado de las principales funciones del paquete TeachingSampling, el cual se acompañará de ejemplos prácticos para ilustrar su funcionamiento.

O conhecimento didático do professor no ensino da variação estatística

Quintas, Sandra¹; Tomás Ferreira, Rosa² y Oliveira, Hélia¹

¹Universidade de Lisboa

²Universidade do Porto & CMUP

O presente estudo tem como objetivo contribuir para a compreensão do conhecimento didático do professor que ensina Estatística no ensino secundário. Mais especificamente pretende-se compreender a prática profissional de uma professora de Matemática, no que diz respeito ao ensino da variação estatística, nomeadamente quando ensina as medidas de localização e a medida de dispersão desvio-padrão numa turma do 10.º ano. Este estudo permite evidenciar o carácter interrelacionado dos domínios do conhecimento didático do professor. A professora revela algumas dificuldades no ensino da variação ao nível dos conceitos e seu aprofundamento, sendo evidente a importância do domínio do conhecimento do processo instrucional.

O conhecimento estatístico para ensinar de dois futuros professores a partir da análise de episódios de sala de aula

Henriques, A. y Oliveira, H.

Universidade de Lisboa

Este estudo debruça-se sobre o conhecimento estatístico para ensinar através de investigações de futuros professores do 3.º ciclo do ensino básico e do ensino secundário. Estudamos o conhecimento de dois futuros professores, Manuel e Maria, a partir da sua análise escrita de episódios de sala de aula incidindo sobre uma investigação estatística, tendo por base um quadro teórico que articula dois domínios: o conhecimento estatístico para ensinar e o pensamento estatístico. Os resultados mostram as potencialidades do modelo conceptual adotado e das discussões de casos de sala de aula para fornecer informação útil sobre o conhecimento que estes futuros professores estão a desenvolver. Ambos os futuros professores fazem afirmações que se relacionam com aspetos importantes do modelo do conhecimento adotado mas que são, por vezes, demasiado gerais e pouco concretizadas, mostrando-se ainda pouco eficazes para apoiar o raciocínio dos alunos na realização de uma investigação estatística, sobretudo em relação às categorias do pensamento que exigem um diálogo entre dados e contexto. Em comparação com Manuel, Maria mostrou um conhecimento estatístico para ensinar mais abrangente na maioria das componentes do modelo.

O desenvolvimento de investigações estatísticas: Um estudo com futuros professores e educadores¹

Santos, Raquel y Ponte, João Pedro

Instituto de Educação da Universidade de Lisboa

Nesta comunicação apresentamos resultados de uma análise de relatórios escritos de investigações estatísticas realizadas por 12 grupos de futuros professores primários e educadores de infância durante uma unidade curricular da sua formação inicial (Licenciatura em Educação Básica) em Portugal. Os resultados mostram que alguns formandos já revelam alguma preocupação em planear investigação estatísticas adequadas a crianças, mas também que existe ainda alguma falta de experiência nos diversos passos da investigação. Isso sugere que durante a sua formação inicial, o foco nas investigações estatísticas deverá ser mais alargado e abrangente.

O ensino da estatística no ensino superior em Portugal: o caso de uma professora

Felgueiras, Óscar

Universidade do Porto & CMUP

Esta comunicação tem como objetivo identificar e descrever concepções de uma professora de Matemática relativamente à sua experiência no ensino de uma disciplina introdutória de Estatística numa instituição portuguesa de ensino superior. Este estudo foca-se em analisar as suas concepções relativas aos objetivos de ensino e de aprendizagem centrais desta disciplina e às dificuldades enfrentadas ao ajudar os alunos a ter sucesso. A professora participante é doutorada em Matemática e possui experiência na regência de disciplinas de Estatística no ensino superior. Os resultados sugerem que esta professora tem uma concepção vinculada de que a Estatística deve ser ensinada com foco na compreensão concetual e não apenas nas suas aplicações.

O ensino de estatística no ensino médio utilizando medidas biométricas

Oliveira Júnior, Ailton Paulo, Miziera, Eduardo Luiz, Amaral, Paloma Lima

Universidade Federal do Triângulo Mineiro

O presente trabalho relata uma experiência no ensino da Estatística com alunos do primeiro ano do ensino médio regular e do primeiro ano da Educação de Jovens e Adultos (EJA) da Escola Estadual Santa Terezinha, em Uberaba, Minas Gerais, Brasil. Procura-se destacar a importância do ensino da Estatística, e como esses alunos se comportam ao trabalhar os conceitos de média, moda, mediana, amplitude e desvio-médio através de uma sequência didática que tem como motivação as relações existentes no desenho de Leonardo da Vinci, o Homem Vitruviano. Durante a aplicação da sequência didática, foi avaliado o sucesso ou não da atividade através da observação contínua dos alunos quanto ao interesse, a apreciação e a compreensão dos conteúdos trabalhados. Após o desenvolvimento das atividades propostas foram feitas perguntas sobre os conteúdos trabalhados e os alunos se mostraram seguros ao responder e os comentários mostravam-se coerentes. Assim, concluiu-se que uma aula contextualizada produz mais significado aos alunos, principalmente no primeiro ano da EJA, pois estes alunos são mais velhos e apresentam maior vivência de situações do dia a dia. Os resultados de observação indicaram que os alunos conseguiram relacionar a estatística com o seu cotidiano sendo este fato de grande importância, pois conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais a compreensão destes elementos formam um cidadão capaz de ler, interpretar e analisar dados.

O jogo MAX_MIN - Estatístico

José Marcos Lopes

Apresentamos neste trabalho um jogo (original) de treinamento para fortalecer os conceitos de Média, Mediana, Moda, Desvio Padrão e Desvio Médio da Estatística Descritiva. As medidas de posição e de dispersão utilizadas em cada rodada são obtidas através de sorteio de fichas apropriadas. Cada ficha, contempla uma medida de posição e uma de dispersão. O material utilizado é composto de 5 dados e 6 fichas. O jogo se completa após 6 rodadas. No início de cada rodada é sorteada uma das fichas. A ficha define quais medidas serão utilizadas naquela rodada. Cada jogador poderá efetuar até três lançamentos em cada rodada. O primeiro lançamento é sempre realizado com os cinco dados. Posteriormente, o jogador decide se aproveitará ou não seus outros dois lançamentos. Para o segundo lançamento o jogador pode reservar alguns dados e lançar apenas aqueles não reservados. De forma análoga para o terceiro lançamento. Após a finalização da sua jogada, o jogador anota os valores das faces obtidas nos cinco dados e os valores que obteve para as correspondentes medidas de posição e de dispersão. Ao final de cada rodada o jogador que obteve a maior medida de posição marca dois pontos, o que obteve a segunda maior medida de posição marca 1 ponto, o que obteve a menor medida de dispersão marca 3 pontos, o que obteve a segunda menor medida de dispersão marca 2 pontos e o que obteve a terceira menor medida de dispersão marca 1 ponto. Quando ocorrer empate cada jogador recebe a pontuação correspondente. Após a realização das rodadas cada jogador soma seus pontos e vence aquele que obteve a maior pontuação. Formulamos alguns problemas,

envolvendo situações de jogo, que quando resolvidos pelos próprios alunos poderão contribuir com a apreensão destes importantes conceitos da Estatística Descritiva.

O que aprendem os professores uns com os outros? O trabalho colaborativo como forma de promover o desenvolvimento do conhecimento estatístico para o ensino

Caseiro, Ana; Ponte, João Pedro y Monteiro, Cecília
Escola Superior de Educação de Lisboa

Com frequência, o conhecimento dos professores do 1.º ciclo apresenta significativas lacunas em Estatística. Deste modo, é importante promover o desenvolvimento do seu conhecimento nesta área. O trabalho colaborativo é uma possível forma de o conseguir, uma vez que a dinâmica e as relações que se geram podem levar a ultrapassar as dificuldades comuns. Esta investigação é parte de um estudo mais amplo que segue uma metodologia qualitativa e interpretativa, envolvendo três estudos de caso com professoras de 3.º e 4.º anos (alunos 8-9 anos). A recolha dos dados inclui observação participante das sessões do grupo colaborativo com compilação dos documentos escritos produzidos pelas professoras. Nestas sessões tem sido valorizada a resolução de tarefas de Estatística, sendo o trabalho fundamentado numa constante discussão e reflexão conjuntas. Numa das sessões foi realizada uma tarefa de cunho investigativo, tendo as professoras formulado um problema, planificado a recolha de dados, recolhido, organizado e analisado dados. Essa tarefa deu origem a uma reflexão sobre aspetos de cada uma das representações que as professoras decidiram realizar para organizar os dados recolhidos. Esta comunicação apresenta as aprendizagens mais salientes das professoras sobre a Estatística e o seu ensino decorrentes deste trabalho.

O uso de simulações para desenvolver a noção de probabilidade e a capacidade de resolução de problemas

Fernandes, Cláudia¹, Ponte, João Pedro²

¹Agrupamento de Escolas Dr^a Laura Ayres, Quarteira e Unidade de Investigação do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa

²Universidade de Lisboa, Portugal

Esta comunicação analisa o modo como alunos portugueses do 9.º ano (com cerca de 14 anos) respondem a questões envolvendo a noção intuitiva de probabilidade no trabalho realizado numa simulação com o software TinkerPlots, que até aqui desconheciam. A tarefa é proposta por escrito, acompanhada de um guião relativo à utilização do software e é realizada pelos alunos, em pares, durante cerca de 50 minutos. Esta realização envolve três fases: apresentação pelo professor e interpretação em diálogo com os alunos, trabalho autónomo dos alunos e discussão dos resultados obtidos. Durante o trabalho autónomo dos alunos a professora faz um acompanhamento discreto, procurando esclarecer dúvidas que os impeçam de avançar, mas sem responder às questões propostas na tarefa. Na análise dos resultados procura verificar-se de que modo os alunos interpretam o problema proposto, analisam e interpretam representações dos dados e estabelecem relações com base na frequência relativa para estimar a probabilidade de um acontecimento. Procura, ainda, verificar-se até que ponto os alunos conseguem utilizar o software com base nas indicações fornecidas, trabalhar de modo autónomo, e comunicar as suas conclusões. Este estudo representa a etapa inicial de uma investigação de design research que tem em vista construir uma unidade de ensino para os alunos deste nível de escolaridade, tirando partido das novas tecnologias.

Pegada ecológica: tarefas estatísticas

Raposo, Sónia¹; Nascimento, Maria²; Estrada, Assumpta³ y Martins, Alexandre⁴

¹Agrupamento de Escolas Abel Botelho de Tabuaço

²Centro de Matemática da UTAD, U. de Trás os Montes e Alto Douro

³Universitat de Lleida

⁴Instituto Politécnico da Guarda y CM-UTAD

No estudo de Raposo (2010) pretendeu-se descrever e analisar o desempenho dos alunos na exploração do tema Organização e Tratamento de Dados (OTD) de acordo com o, então, novo Programa de Matemática do Ensino Básico (ME – DGIDC, 2007). Para tal foi estruturado um conjunto de tarefas proposto aos alunos nas aulas de uma turma de 7º ano do Ensino Básico português (12-13 anos). Essas tarefas tiveram como tema a sustentabilidade e a abordagem foi feita com base nos “dados dos alunos” a partir do questionário (adaptado) da pegada ecológica. Trabalhou-se em grupo, usaram-se os computadores e apresentaram-se os trabalhos à turma. Este estudo é de natureza qualitativa e interpretativa e os dados foram recolhidos através da gravação áudio das aulas com observações sistemáticas das intervenções dos alunos; na análise dos documentos dos alunos. Neste texto, apresentaremos as tarefas e a sua planificação e discutimo-las na perspetiva das cinco componentes do raciocínio estatístico e do ciclo investigativos de Wild e Pfannkuch (1999). A implementação destas tarefas nas aulas de Matemática permitiu que os alunos se entusiasmassem com a Matemática e se envolvessem na OTD. Os alunos foram unânimes em considerar que foram as melhores aulas que tiveram.

Potencialidades do uso da folha de cálculo na construção de tabelas e gráficos estatísticos

José António Fernandes¹, António Pereira de Vasconcelos², Catarina Vasconcelos Pereira Gonçalves

¹Universidade do Minho

²Escola Básica de Vila Verde

O uso dos computadores, seja através de software ou da internet, tem marcado uma presença cada vez maior no estudo da Estatística. No caso da folha de cálculo, tratando-se de um software de fácil acesso, ele tem sido usado nas escolas por professores e alunos, sobretudo no caso da Estatística. Tendo por referência dois estudos realizados sobre o uso da folha de cálculo na construção de tabelas e gráficos estatísticos, envolvendo alunos do 7º ano, neste texto comparam-se o desempenho dos alunos na construção dos gráficos com e sem a folha de cálculo e avaliam-se as suas perceções acerca do uso da folha de cálculo. Em termos dos resultados, destacam-se um melhor desempenho dos alunos quando usam a folha de cálculo e reações muito favoráveis à utilização da folha de cálculo.

Práticas profissionais dos professores do 1.º ciclo com representações estatísticas1

Velez, Isabel y Ponte, João Pedro

Universidade de Lisboa

O modo como o professor trabalha com as representações estatísticas tem uma grande influência na aprendizagem dos seus alunos. É importante que use representações que levem os alunos a interpretar, sistematizar, visualizar e compreender os dados existentes. Para além disso, o professor deve igualmente encorajá-los a comparar as suas representações, proporcionando momentos de discussão. Em Portugal, o programa de Matemática de 2007 dá uma ênfase significativa à organização e tratamento de dados (OTD), referindo que os alunos devem começar desde o 1.º ciclo a lidar com conceitos e representações estatísticas, desenvolvendo progressivamente a capacidade de ler, recolher e interpretar dados na forma de tabelas e gráficos. Esta orientação curricular torna relevante perceber de que forma os professores trabalham as representações estatísticas na sala de aula. Como planificam o trabalho com a OTD a realizar? Que representações privilegiam? Que tarefas utilizam e que fatores influenciam a sua escolha? Que dificuldades preveem nos alunos? Como aplicam as tarefas escolhidas? A que representações dos alunos dão maior importância? Que feedback dão aos seus alunos? Discutimos estas questões tendo por base os dados obtidos

a partir do trabalho de um grupo colaborativo de professores do 1.º ciclo do ensino básico. Para isso, analisamos as sessões de planificação de tarefas, a realização das tarefas na aula e as reflexões dos professores após as aulas.

Práticas profissionais dos professores do 1.º ciclo com representações estatísticas¹

Velez, Isabel y Ponte, João Pedro
Universidade de Lisboa

O modo como o professor trabalha com as representações estatísticas tem uma grande influência na aprendizagem dos seus alunos. É importante que use representações que levem os alunos a interpretar, sistematizar, visualizar e compreender os dados existentes. Para além disso, o professor deve igualmente encorajá-los a comparar as suas representações, proporcionando momentos de discussão. Em Portugal, o programa de Matemática de 2007 dá uma ênfase significativa à organização e tratamento de dados (OTD), referindo que os alunos devem começar desde o 1.º ciclo a lidar com conceitos e representações estatísticas, desenvolvendo progressivamente a capacidade de ler, recolher e interpretar dados na forma de tabelas e gráficos. Esta orientação curricular torna relevante perceber de que forma os professores trabalham as representações estatísticas na sala de aula. Como planificam o trabalho com a OTD a realizar? Que representações privilegiam? Que tarefas utilizam e que fatores influenciam a sua escolha? Que dificuldades preveem nos alunos? Como aplicam as tarefas escolhidas? A que representações dos alunos dão maior importância? Que feedback dão aos seus alunos? Discutimos estas questões tendo por base os dados obtidos a partir do trabalho de um grupo colaborativo de professores do 1.º ciclo do ensino básico. Para isso, analisamos as sessões de planificação de tarefas, a realização das tarefas na aula e as reflexões dos professores após as aulas.

Razonamiento Combinatorio y el currículo español

Fernández Millán, Elena
Universidad de Granada

En este trabajo presentamos las ideas principales relacionadas con la importancia de la enseñanza-aprendizaje de la Combinatoria, que se encuentran presentes en las investigaciones y trabajos realizados en la Universidad de Granada, así como el estado actual del currículo español en dicho campo. La intención de este trabajo es mostrar algunas de las ideas que justifican la necesidad de la presencia de la Combinatoria en las aulas y compararlo con las directrices que marca el currículo español en las etapas de Educación Primaria, Secundaria y Bachillerato. El trabajo se estructura en dos apartados fundamentales, en el primero hacemos una revisión de algunos de los trabajos e investigaciones llevadas a cabo en la Universidad de Granada relativos al Razonamiento Combinatorio y describimos las ideas principales que hacen referencia al mismo. En la segunda parte presentamos las directrices que marca el currículo español relativas a este campo y mencionamos también las recomendaciones de los Estándares del NCTM, con el objetivo de hacer una comparación entre lo establecido en ambas directrices y relacionarlo con las ideas extraídas de las investigaciones.

Reflexões de docentes sobre o ensino de combinatória: transitando entre conhecimento pedagógico e do conteúdo

Arimatêa Rocha, Cristiane de y Souza Rosa Borba Rute, Elizabete de
UFPE- Centro Acadêmico do Agreste

A pesquisa busca analisar como professores do Ensino Fundamental e Médio sugerem estratégias de ensino para Combinatória visando a superação de dificuldades dos alunos. Nessa perspectiva, foram realizadas entrevista semiestruturadas, com seis professores (dois dos anos iniciais, dois dos anos finais do Ensino Fundamental e dois do Ensino Médio) na qual responderam questões referentes a aulas de Combinatória, a utilização de recursos e às formas de ensino utilizadas para a superação de dificuldades dos alunos (apresentadas por meio de protocolos de resolução de problemas combinatórios) de diferentes níveis de escolaridade, retirados da pesquisa de Pessoa. A

pesquisa revelou que, a aula de Combinatória de professores dos anos iniciais enfatizam a utilização do material concreto, a resolução de problemas e as diferentes estratégias de resolução dos alunos e não mencionaram conceitos de Combinatória; nos anos finais centraram a discussão no princípio multiplicativo e na construção da noção de possibilidades pelos estudantes; No Ensino Médio, a discussão enfatizou aspectos referentes ao conteúdo de Combinatória como o Princípio multiplicativo, e a utilização de questões clássicas, refletindo sobre a natureza diferenciada da Combinatória e a dificuldade na diferenciação dos problemas combinatorios. Acredita-se na troca de experiência entre os professores entrevistados pode auxiliar na reflexão de práticas e na construção do raciocínio combinatorio pelos alunos.

Significado de la probabilidad frecuencial en futuros profesores

Ortiz de Haro, Juan J.; Mohamed Maanan, Nordin; Serrano Romero, Luis
Universidad de Granada

En los currículos escolares, vigentes en España, queda patente la importancia que se concede a la enseñanza de la probabilidad. Así, en el Decreto de Enseñanzas Mínimas para la Educación Primaria (Ministerio de Educación, 2006), se enfatiza la necesidad de iniciar, desde el primer ciclo (6-8 años), el estudio de los fenómenos aleatorios y de hacer la enseñanza más activa y exploratoria, suscitando el interés de los alumnos y su valoración de los conocimientos estadísticos para la toma de decisiones. Ahora bien, para que el cambio en la enseñanza de la probabilidad sea efectivo, se requiere mejorar la formación de los profesores, pues, sin una preparación específica, podrían transmitir a los estudiantes sus creencias, a veces erróneas. En este trabajo pretendemos caracterizar el significado personal de la probabilidad frecuencial en futuros profesores de educación primaria. Para ello, presentamos un análisis detallado de las respuestas a dos problemas de probabilidad frecuencial, en una muestra de 167 futuros profesores de educación primaria de la Universidad de Granada, que comparamos con los resultados obtenidos por los alumnos de 10-14 años, participantes en la investigación de Cañizares (1997). Este estudio ha permitido poner de manifiesto la gran variedad de significados personales (Godino, Batanero y Font, 2007) y mostrar que existen importantes dificultades relacionadas con la comprensión del concepto.

Significados de la probabilidad en el currículo español para la educación primaria

Emilse Gómez¹ y J. Miguel Contreras²

¹Universidad Nacional de Colombia

²Universidad de Granada

Los currículos más recientes, de algunos países como España, promueven que el niño tenga contacto con el azar y la probabilidad desde los primeros años de escolaridad. Sin embargo, esta no es una tarea fácil dado que la probabilidad desde su comienzo ha recibido diversos significados que coexisten en la actualidad; y aunque estos significados son complementarios, sus diferencias epistemológicas han sido fuente de debate y de conflictos cognitivos. En consecuencia los profesores debieran conocer estos diversos significados, sus problemáticas y la forma de introducirlos en la formación escolar. El objetivo de este trabajo es analizar, con algunas herramientas del enfoque onto-semiótico, los significados que se sugieren desde las orientaciones curriculares españolas para la Educación Primaria, con la finalidad de orientar a los profesores encargados de su enseñanza hacia una introducción paulatina y articulada. Desde este enfoque, la identificación en el currículo de objetos primarios ligados a cada significado institucional permite establecer un significado de referencia para el ejercicio docente; esta caracterización puede conllevar una disminución en los conflictos durante el desarrollo del pensamiento probabilístico en los escolares.

Técnicas Monte Carlo para la enseñanza de la estadística

Bueno Pérez, F.M. Alexander y Manzano Diosdado, Daniel
Instituto Carlos I de Física Teórica y Computacional

La probabilidad y la estadística son una de las ramas de las matemáticas con más aplicaciones, y cuyos conceptos son más difíciles de asimilar. Mientras en otras ramas, como las ciencias naturales, la experimentación suele ser una herramienta para desarrollar la intuición de los estudiantes. En el estudio de la probabilidad este desarrollo es más difícil. En este artículo mostramos como las técnicas Monte Carlo y la realización de experimentos por ordenador con números pseudoaleatorios, puede ser muy útil en la asimilación de estas materias. Estas técnicas son muy usadas en investigación científica, pero su enseñanza suele estar relegada a cursos específicos de educación superior. Mediante la simulación por ordenador se puede también facilitar mucho este tipo de enseñanza también en niveles educativos más elementales. Con el uso de esta tecnología, el docente puede crear aplicaciones para que el alumnado adquiera mejor las competencias en estos temas, además, estos pueden realizar sus propios experimentos y visualizar el cálculo de magnitudes como la varianza, la media o la función de distribución en función del número de eventos. Finalmente, el uso de nuevas tecnologías como javascript y html es discutido y evaluado.

Un escenario de investigación para el desarrollo de una educación estadística crítica en el nivel medio

Magallanes, Adriana¹, Colaneri, Darío² y Rodríguez, María Inés³.

¹UNRC - IPEM N° 119

²IPEM N°119

³UNRC

Este trabajo pretende llevar a la práctica una experiencia áulica enmarcada en una educación matemática crítica. Se propone un escenario de investigación interdisciplinario sobre la situación laboral de los habitantes de la localidad en la cual está inserta la institución educativa, contribuyendo desde la experiencia y bajo este enfoque a impedir la típica fragmentación que generalmente se da en la educación secundaria. Además, se plantea que este enfoque permite poner en práctica la educación que hoy se concibe como necesaria desde un paradigma situacional. El proyecto ejecutado por los estudiantes les brinda la oportunidad de desarrollar confianza en sus capacidades y potencialidades, aplicando sus habilidades estadísticas a contextos sociales. Durante su ejecución se desarrollaron distintos tipos de formatos curriculares propuestos para la educación media de la provincia (seminario, trabajo de campo, observatorio). Se elaboró una encuesta para recolectar los datos con los cuales se elaboraron gráficos y tablas estadísticas. Entendemos que este tipo de ambiente de aprendizaje le permite a los estudiantes observar los aspectos vivos del conocimiento y les ofrecen la oportunidad de interpretar la estadística como una herramienta para ver críticamente el mundo como, así también, les posibilita verse como protagonistas de la intervención social.

Una comparativa sobre la enseñanza virtual en asignaturas de muestreo en diversos niveles educativos

Arcos, Antonio, Rueda, María del Mar y Molina, David
Universidad de Granada

La Enseñanza Virtual es hoy día una fuerte apuesta realizada por muchas universidades españolas, y en especial por la Universidad de Granada. En nuestra universidad hay un centro de enseñanzas virtuales diseñado para apoyar la docencia presencial por medio de recursos tecnológicos propios de la formación online. El muestreo en poblaciones finitas es uno de los pilares del estadístico dedicado a las encuestas y todos los temarios de las oposiciones de estadístico de organismos nacionales y autonómicos tienen una gran parte de su temario dedicado a los tipos de muestreo. Por ello todos los títulos oficiales de graduado en estadística en las universidades españolas tienen alguna materia o asignatura con estos contenidos. La Universidad de Granada imparte actualmente tanto un grado en estadística como un máster en estadística aplicada, y en ambos existe una asignatura específica de muestreo. Las dos asignaturas tienen una importante parte de virtualización, pero los resultados obtenidos en cada una difieren notablemente. En este trabajo se presenta una comparativa sobre el grado de participación de los

alumnos de la plataforma virtual, la utilización de los materiales proporcionados en dicha plataforma así como de los resultados obtenidos por el alumnado en cada asignatura. Los valores obtenidos son bastante diferentes y nos hacen reflexionar sobre la utilidad de la virtualización de asignaturas según el grado de madurez y preparación del alumnado.

Una propuesta para la enseñanza del teorema de Bayes a través de un juego de dados y de resolución de problemas

José Marcos Lopes
Universidad Estatal Paulista

En este trabajo se presenta una propuesta didáctica-pedagógica para la enseñanza del Teorema de Bayes en la cual se emplea un juego de dados (original) asociado con la resolución de problemas. La resolución de problemas es utilizada como punto de partida para la construcción de los conceptos matemáticos. El juego propuesto se fundamenta en *Game of Kasje*, presentado originalmente en (Schuh, 1968). A través del uso de este juego se formulan varios problemas, que al ser resueltos con una adecuada intervención del profesor, permiten estimular a los alumnos en la construcción y/o reconstrucción de todos los conceptos básicos de la teoría de la probabilidad, en particular, el estudio del Teorema de Bayes. La estrategia propuesta puede ser aplicada en la escuela secundaria, y también puede auxiliar en la práctica de profesores que enseñan esos conceptos matemáticos.

Póster

Análisis de un Recurso para el Cálculo de Probabilidades en Experimentos Sencillos

Ruiz Reyes, Karen y Contreras García, José Miguel
Universidad de Granada

Este trabajo muestra una descripción y análisis de un recurso de Internet para la enseñanza de la probabilidad simple, en el tercer ciclo de enseñanza primaria, mediante unas actividades propuestas para los estudiantes. El applet permite explorar varios experimentos de extracción, sin reposición, de bolas de una caja y calcular la probabilidad de distintos sucesos, utilizando la Regla de Laplace. Este recurso, útil para la enseñanza de los conceptos probabilísticos definidos en los decretos de enseñanza mínimas del MEC (2006), plantea una serie de enunciados, en donde el usuario debe calcular la mayor probabilidad, utilizando para ello todos los conceptos aprendidos en clase, de extraer la bola de un color, señalando los casos favorables y los posibles, de la bola que más probabilidad tenga de ser sacada de la caja, e indicar qué color es más probable. Es decir, este recurso ayuda a trabajar con objetos probabilísticos, complejos para esas edades, mediante simulaciones y visualizaciones, siguiendo las nuevas orientaciones de los decretos españoles. En este trabajo se señalan los principales objetos matemáticos implícitos en el recurso, las dificultades posibles de los estudiantes, como también, algunas variantes y otros recursos de exploración relacionados con la simulación de experimentos aleatorios.

Aplicaciones de la estadística a otras áreas: ¿Es necesaria la estadística en la historia del arte?

Contreras García, Javier
Universidad de Granada

Quizá el hecho de intentar acercar dos disciplinas tan distantes como la Estadística y la Historia del Arte, resulte ciertamente complicado. No obstante los lazos de unión, entre ambas disciplinas existen, debido principalmente a la necesidad de dotar a esta disciplina de una metodología científica. La relación entre la Estadística y la Historia del Arte ha sido tratada en la literatura. Autores como Martín (1985), Álvarez (1987) revisaron esta relación basándose meramente en aspectos cuantitativos, como por ejemplo el uso de materiales o la producción artística. Por ejemplo, Álvarez realiza análisis, tanto analíticos como gráficos, a partir de agrupaciones de la producción de Goya según la temática elegida o la posible cronología de ésta. Otras aplicaciones de la estadística al campo de las artes son

descritas por Apellániz y Clavo (2013), que clasifican y predicen el tipo de animal presente en las pinturas rupestres del paleolítico, o Hughes, Graham y Rockmore (2010) que aplican la estadística a la autenticación de obras de arte, proporcionando medidas cuantificables y objetivas para examinar el estilo artístico, y otras dimensiones perceptivas, a partir de la codificación dispersa. En este trabajo mostramos como dos áreas tan dispares como estas pueden interactuar, siendo la estadística una herramienta para alcanzar fines propuestos por los historiadores del arte.

Aprendiendo Probabilidad en la Web

Lara Porras, Ana María, Román Montoya, Yolanda y Pérez Bueno, Fernando
Universidad de Granada

En los últimos años, el proceso de adaptación de los créditos europeos al sistema de créditos actual ha motivado una importante serie de cambios en el desarrollo de la labor docente. Estos cambios han venido incrementados con la incorporación de las TIC's en el aula tanto para la búsqueda de información como para el procesamiento y posterior aplicación de las técnicas analizadas. En este proceso formativo, las nuevas tecnologías de información y comunicación y, concretamente, Internet, juegan un papel fundamental. El alumno ha de saber utilizarlas, y el profesor está obligado a orientar al alumno en la utilización de determinadas páginas y de determinados materiales que favorezcan su desarrollo formativo. Intentamos focalizar y dirigir a través de preguntas, problemas o proyectos el aprendizaje de los alumnos, animándoles a trabajar con los principales conceptos de la Probabilidad. Para ello proponemos realizar una serie de procesos donde la investigación, la búsqueda y selección de información, el debate, análisis y síntesis de las conclusiones permitan que los conceptos se conviertan en herramientas de aprendizaje más que en objeto de aprendizaje. El alumno no debe perderse en el inmenso y confuso océano que es Internet, el objetivo de este trabajo es guiarlo a través de diversas webs centradas en los contenidos indicados. La presentación de los distintos enfoques de la Probabilidad se hace y se discute en el aula, pero fundamentalmente es desarrollada por los alumnos. Para ello y dada la extensión de documentación de este tipo en Internet, proponemos a nuestros alumnos trabajar en algunos sitios webs como:

http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/Azar_y_probabilidad/index.htm

Cálculo de la probabilidad condicional y de Bayes en hoja de cálculo

Anjo, Álvaro
Agrupamento de Escolas Dra. Laura Ayres, 8125-254 Quarteira

El cálculo de probabilidades es una de las áreas de las matemáticas que presentan más dificultades en la escuela secundaria, por lo que la existencia de una hoja de cálculo para determinar rápidamente la solución es muy atractivo. Y la hoja de cálculo tiene un comportamiento muy interesante: cuando se cambian los datos, es posible estudiar «¿qué pasaría si?». Se consideró la clase de problemas que afectan a la probabilidad condicional, el teorema de Bayes y la probabilidad total. La presentación de los datos y la solución debe estar en forma de diagrama de árbol, tablas de contingencia y diagramas de Venn. Este proceso de enseñanza y aprendizaje evidenció resultados muy interesantes. Se explica la construcción de una hoja de cálculo que cumpla con los requisitos mencionados arriba, utilizando el cálculo sistemático.

Cognición situada y enfoque sociocultural Vigotskiano en la enseñanza de la estadística

Obando Bastidas, Jorge Alejandro¹ y Sanchez Castellanos Maria Teresa²
¹Universidad Cooperativa de Colombia
²Universidad de los llanos

El presente estudio aborda elementos necesarios y requeridos para determinar que la estadística es una ciencia que forma parte y es producto de la actividad diaria en el contexto y la cultura de una región. Se describen los principios del paradigma de la cognición situada vinculado al enfoque sociocultural vigotskiano, para tal caso se revisan

periódicos, revistas, folletos, libros, textos y se recogen opiniones de docentes en la apropiación de ejemplos con datos reales que mezclan las diferentes actividades sociales en la enseñanza de la estadística. Se concluye que para la enseñanza de esta ciencia se requieren estrategias que incluyan como insumo principal el contexto y sus problemas socioculturales.

Diseño de herramientas interactivas orientadas a la resolución de problemas de estadística en el ámbito de las ciencias del deporte

López-Iñesta, Emilia y Zacarés González, Mario
Universidad Católica de Valencia "San Vicente Mártir"

La introducción del Espacio Europeo de Educación Superior ha fomentado en los últimos años un interés por la metodología docente en el ámbito universitario y brinda la oportunidad de diseñar y probar nuevos escenarios en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los que las nuevas tecnologías juegan un papel fundamental. En este trabajo se exponen las ventajas de la utilización de lecciones guiadas implementadas en la plataforma Moodle y orientadas a la resolución de problemas de Estadística en el grado de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. El interés por incluir esta herramienta se puede ver desde una doble perspectiva, ya que permite por un lado evaluar al alumnado de manera inmediata y por otro, resulta un recurso flexible orientado al autoaprendizaje y trabajo autónomo del estudiante. Los resultados muestran que se trata de una actividad interactiva y motivadora que supone un reto para el estudiante en el que pone a prueba sus capacidades y le permite autoevaluar el grado de asimilación de los contenidos teóricos desarrollados en las clases presenciales.

Educação Estatística e uso de *software* educativo para análise de dados

Campêlo, Siquele R. Carvalho y Liliane M. T. Lima
UFPE

Gráficos e tabelas enquanto recursos para a comunicação de dados são encontrados frequentemente nos diversos meios de comunicação e por sua veiculação constante, entendê-los é um aspecto relevante para a participação do indivíduo na vida social. Para analisar gráficos é fundamental compreender como estes foram organizados, a ordem dos dados e sua relação com o contexto da informação que veicula, processo que envolve leitura, interpretações, construção de sentido e inferências. O software educativo no ensino de Estatística, pode se constituir como ferramenta para a ampliação das experiências com o saber matemático e estatístico, além de ajudar estudantes a desenvolver o raciocínio estatístico e aprender novas formas de representar dados. Em nossa pesquisa realizamos um estudo sobre as possibilidades de uso de tecnologias no trabalho com o Tratamento da Informação, em particular sobre a interpretação de gráficos no software TinkerPlots. Para isso, temos como proposta metodológica analisar o software, a partir do uso do programa por alunos do 5° ano do Ensino Fundamental, em situações de resolução de situações problema envolvendo a interpretação de gráficos. Os alunos vivenciaram inicialmente uma etapa de familiarização com o software, seguida de uma etapa de interpretação de situações problemas, de quatro tipos: problemas de uma variável; problema de duas variáveis; problemas em que os estudantes são solicitados a analisar a tendência do gráfico, e problemas de construção de um novo caso. Os resultados da pesquisa apontam para a importância do software no favorecimento de diferentes formas de representação de dados, bem como no enriquecimento de estratégias de resolução de problemas envolvendo o Tratamento da Informação.

El blog como medio de difusión de la Estadística

Salmerón, R. y Ocaña-Peinado F. M.
Universidad de Granada

El blog www.estadisticaportodaspartes.blogspot.com/ pretende que el alumno descubra las potencialidades de la Estadística y la Probabilidad, sus aplicaciones en la vida real, la necesidad de estas dos disciplinas en la sociedad

actual, así como malos usos e interpretaciones erróneas de las mismas, tales como tablas o gráficos, por parte de instituciones y/o medios de comunicación. En definitiva, pretendemos que el alumno de cualquier ámbito no matemático afronte con menos temor y de una manera, creemos innovadora, las asignaturas con contenidos de Estadística y Probabilidad. Además, uno de los principales objetivos es hacerlo interactivo, de forma que el alumno sea parte activa del mismo aportando sugerencias y situaciones que a su juicio sean publicables en un post, de tal forma que se fomente el razonamiento crítico. También se desea que sea abierto a toda la comunidad estadística en cuanto a la proposición de los temas a tratar, y estaremos agradecidos de cualquier sugerencia de mejora. En definitiva, con www.estadisticaportodaspartes.blogspot.com/ los autores pretenden aportar un pequeño grano de arena dentro del año internacional de la Estadística en la divulgación de esta disciplina, así como establecer abiertamente la necesidad de su obligatoria impartición desde las primeras etapas de la Educación.

El uso de software libre en la enseñanza de la Estadística

*García Rubio, Noelia, Gámez Martínez, Matías, Alfaro Navarro, José Luis y Alfaro Cortés,
Esteban*

Universidad de Castilla-La Mancha

El gran desarrollo del software libre, junto con la situación económica que atraviesa el país y, por ende, las universidades españolas, ha provocado un incremento en el uso de este tipo de software en la enseñanza de distintas materias, especialmente en asignaturas instrumentales como la Estadística. El beneficio que reporta el uso de software libre no se limita al ahorro de cantidades prohibitivas de dinero destinadas al mantenimiento de la licencia de algunos programas, sino que también proporciona al alumnado un gran número de ventajas, como mayores posibilidades de trabajo autónomo con equipos propios dentro y fuera de las aulas y la adquisición de competencias en el uso de lenguajes de programación, muy positivamente valorados entre la comunidad científica y en determinados entornos laborales. No obstante, el uso de este tipo de software para la docencia puede generar algún problema organizativo, especialmente en clases con grupos numerosos. En este trabajo abordamos la experiencia del uso del lenguaje R en la asignatura de Análisis Estadístico de Datos en los grados de Economía y Administración y Dirección de Empresas de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de Albacete mediante una adaptación del método de enseñanza mutua durante el primer semestre del curso 2011/2012. En este sentido, se recogen las principales limitaciones y problemas surgidos, así como las soluciones propuestas para el satisfactorio desarrollo de las clases.

Empleo de OCW-UPM en la docencia de Estadística aplicada para estudiantes de posgrado

Ayuga-Téllez, Esperanza y González-García, Concepción
Universidad Politécnica de Madrid

En la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) se imparte la titulación de "Licenciado en Ciencias Ambientales" para estudiantes de posgrado. En el primer curso se imparte la asignatura de "Matemáticas y Estadística Aplicada". La asignatura es semestral de 7,5 créditos y de carácter fundamental. Durante el curso 2007/2008 se desarrollaron una guía de aprendizaje y materiales para el seguimiento de la asignatura que se incorporaron al proyecto OCW-UPM (publicaciones de asignaturas de la UPM adheridas al Consorcio Open Course Ware). En OCW cada curso posee formato digital y contiene los materiales pedagógicos de la asignatura impartida, con una estructura y funcionamiento que facilitan la consulta de los diferentes apartados. Además, los cursos publicados permanecen a disposición gratuita a través de Internet, para que cualquier lector o usuario pueda utilizarlos. Se puede acceder a los materiales de la asignatura en el enlace: <http://ocw.upm.es/estadistica-e-investigacion-operativa/matematicas-yestadistica-aplicada>. Estos materiales se emplean desde el curso 2008/2009 para la consulta y autoaprendizaje de los estudiantes de posgrado. Algunos de ellos compaginan el trabajo por cuenta ajena con sus actividades de formación, por lo que estos materiales les resultan de mucha utilidad para superar la evaluación de la materia. La media del porcentaje de alumnos con calificaciones superiores al suspenso ha aumentado desde que dichos materiales están disponibles.

Enseñanza de la Estadística en la formación de matronas de la Comunidad Valenciana

García-García Francisco

Instituto de Medicina Computacional, Centro de Investigación Príncipe Felipe. Nodo de Genómica Funcional del Instituto Nacional de Bioinformática.

La matrona es una profesional de la Salud Pública reconocida en todos los sistemas sanitarios por su papel relevante en la maternidad y la atención integral durante el ciclo vital de la mujer en todas sus fases: salud reproductiva, climaterio y sexualidad. En su formación se incorporan aspectos tecnológico-científicos y entre ellos destaca el aprendizaje de la Estadística que posibilita la toma de decisiones en proyectos de prevención y promoción de la salud. En la Unidad Docente de Matronas de la Comunidad Valenciana se ha vertebrado la enseñanza de la Estadística mediante el desarrollo de un proyecto de investigación por parte de cada una de las matronas en formación. Los trabajos son tutorizados por diversos profesionales de la Epidemiología y Estadística. El proceso de aprendizaje diseñado está formado por: Sesiones teórico-prácticas presenciales, donde se imparten los conceptos básicos en el uso de herramientas estadísticas. 1. Integración de las prácticas desarrolladas en centros asistenciales dentro de la fase de recogida de los datos del proyecto. 2. Tutorización grupal online. 3. Puesta en común de resultados obtenidas y su transferencia a la práctica clínica.

Enseñanza no presencial de la estadística a través del uso de herramientas web

Tarazona Campos, Sonia

Universitat Politècnica de València (UPV)

El aprendizaje de la estadística requiere no sólo de la comprensión de conceptos teóricos, sino también de su aplicación a casos prácticos y del manejo de software para el análisis de datos. Es por ello que, en general, la enseñanza presencial de esta disciplina suele favorecer el aprendizaje del alumno. Este estudio describe la metodología y los resultados obtenidos en el primer año de funcionamiento de una asignatura de estadística *on-line*: Métodos Estadísticos, que abarca Estadística Descriptiva, Distribuciones de Probabilidad, Inferencia Básica, ANOVA y Modelos de Regresión. Esta asignatura está incluida en el curso específico de adaptación al grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural de la UPV para titulados en Ingeniería Técnica Agrícola. Se utilizó la plataforma web de la UPV (Poliformat) para poner el material de la asignatura a disposición de los alumnos, para realizar exámenes *online*, para depositar los informes de los problemas resueltos mediante el software estadístico *Statgraphics*, o bien para las consultas de los alumnos. El uso de estas herramientas junto con el material proporcionado y un control continuado del progreso del alumno facilitó la obtención de unos resultados excepcionales en la evaluación final, a pesar de tratarse de alumnos que, en su mayoría, no estaban familiarizados con el uso de Internet, compaginaban los estudios con su actividad laboral y carecían de hábitos de estudio al haber finalizado sus estudios más de cinco años antes.

Estadística en una Tablet: APPES

Ruiz Castro, J.E., Aguilera, A.M., Escabias, M., García Montero, J., Raya Miranda, R.

Universidad de Granada

El avance de la tecnología en el campo de la información y comunicación en los últimos años ha permitido el cambio metodológico del aprendizaje. A nivel de PC son muchas las herramientas desarrolladas donde poder ofrecer al alumnado una posibilidad de interrelación alumno-materia-profesor, como son Moodle, wiki,... Por otro lado, son muchos los programas informáticos realizados para facilitar la transmisión de conocimientos en distintos campos de aprendizaje. Las nuevas tecnologías se hacen presentes también en el campo de la enseñanza de la Estadística. Se ha desarrollado software específico para el auto-aprendizaje, se han creado soportes específicos para el estudio de la Probabilidad y Estadística, y se ha trabajado en la virtualización de la Estadística. Hoy día, nacen nuevas tecnologías que deben tenerse en cuenta en la enseñanza. En los últimos años se ha visto como las Tablets y el

acceso a Internet móvil se convierte en una nueva corriente en la sociedad. En este trabajo se presenta una aplicación para Tablet PC que permite la enseñanza de la Estadística desde un punto de vista teórico y práctico: APPEs. Esta aplicación desarrolla un nuevo software para el autoaprendizaje de la Estadística que podrá ser de uso docente. Las propias características de una Tablet, así como la estructura computacional de la aplicación desarrollada, permiten facilitar el aprendizaje de la Estadística a personas con necesidades educativas especiales.

Evaluación de Competencias en la asignatura Cálculo de Probabilidades I

*Rosales Moreno, María Jesús, Huete Morales, María Dolores, Quesada Rubio, José Manuel,
Del Moral Ávila, María José, Navarrete Álvarez, Esteban.*
Universidad de Granada

El marco universitario actual exige el diseño de estrategias que conduzcan a la adecuada adquisición de las competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales asignadas a las asignaturas y a la objetiva evaluación del proceso. Este trabajo presenta una propuesta para la evaluación de la adquisición de las competencias generales y específicas asignadas a la asignatura "Cálculo de Probabilidades I" ubicada en el Grado en Estadística impartido en la Universidad de Granada. La evaluación orientada al aprendizaje ha requerido seleccionar modalidades de enseñanza, escenarios y tareas en virtud de las competencias a enseñar. Evaluar su adquisición ha implicado valorar de forma integrada sus componentes y ha obligado a la generación de diferentes estrategias, técnicas e instrumentos, algunos de ellos novedosos respecto a la evaluación tradicional. Se ha diseñado un proceso de evaluación enmarcado en el mismo proceso formativo del alumnado que integra además a los alumnos como nuevos agentes evaluadores por medio de la *evaluación entre iguales, coevaluación y autoevaluación*. El sistema de calificación diseñado asigna notas a las evidencias de desempeño y conocimientos asociadas a las competencias, y establece un sistema ponderado de calificación final coherente con las pautas del título de Grado en Estadística. Para favorecer futuras acciones de mejora, se han diseñado las pautas y seleccionado instrumentos que permiten la evaluación de nuestra propuesta formativa-evaluativa.

Formación permanente del profesorado de matemática en la enseñanza de la estadística Caso: I.b. pbro. Manuel Arocha

Santamaría L, María B y Sanoja de Ramírez, Julia
UPEL

La finalidad de este estudio es mediar en el proceso de enseñanza de la Estadística con una participación activa y reflexiva por parte de los profesores de matemática. Para propiciar una formación del profesorado donde sea protagonista de su capacitación y además lo motive y le provea de herramientas conceptuales y metodológicas para la enseñanza de la Estadística, de forma tal que sea crítico y reflexivo de su praxis. Se apoya en el Paradigma Sociocrítico, con una metodología de investigación-acción Colaborativa que incorpora a los ocho docentes de Matemática y treinta estudiantes de segundo año del Liceo Bolivariano Presbítero Manuel Arocha, Tinaquillo, Venezuela. Siguiendo las fases de investigación descritas en el modelo de Lewin (1990), una espiral de ciclos, compuesta de cuatro fases: Observación, Planificación, Acción y Reflexión. Se utilizaron como técnicas de recolección de la información: Entrevista, Observación y Encuesta. Se emplearon técnicas de análisis cuantitativo y cualitativo. Entre los resultados se tienen que tanto los docentes como los estudiantes poseen una actitud positiva hacia la estadística y mediante el plan de acción se pudo evidenciar la alta motivación por aprender estadística para la vida por parte de los estudiantes. El plan de acción permitió a los docentes reflexionar y criticar su práctica educativa; y ayudó al desenvolvimiento de éstos, en desarrollar competencias, actualizarse y fortalecer sus conocimientos para un mejor proceso educativo.

La aventura del azar: aprender estadística experimentando

Torrado Robles, Nuria y Huertas Cejudo, Edmundo José
Universidade de Coimbra

En este trabajo se propone un marco didáctico en el cual los modelos de enseñanza de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria se ven reflejados a partir de un conjunto de actividades lúdicas que acercan al alumnado al estudio matemático de los fenómenos aleatorios relacionados con el azar desde un entorno más experimental y divertido. La propuesta de este trabajo se fundamenta teóricamente en los conceptos básicos de combinatoria, estadística y probabilidad utilizando en ocasiones el ordenador como herramienta de trabajo para facilitar la asignación de probabilidades a sucesos aleatorios, especialmente cuando hay que recurrir a técnicas combinatorias para efectuar recuentos. En definitiva, intentamos fomentar el interés por los fenómenos aleatorios en general, presentes en nuestra vida cotidiana, a través del juego, lo que anima a los estudiantes a poner más empeño en el estudio de materias a priori no interesantes o con excesiva dificultad para ellos.

O Ensinar e o Aprender Estatística em uma Ação Pedagógica Fundamentada na Teoria da Biologia do Conhecer

Suzi Samá Pinto, Mauren Moreira Porciúncula da Silva y Débora Pereira Laurino
Universidade Federal do Rio Grande – FURG

A presente pesquisa tem como objetivo analisar o ensinar e o aprender estatística em uma ação pedagógica fundamentada na Teoria da Biologia do Conhecer de Maturana e Varela. Nesta proposta, o papel do professor é de propiciar um espaço de experimentação e diálogo, no qual o estudante possa ir construindo o seu atuar, realizando-se como um ser biológico e social. Esta pesquisa foi realizada em duas disciplinas de estatística de cursos de graduação em uma universidade do Extremo Sul do Brasil. As disciplinas foram organizadas com a finalidade de minimizar a ênfase em aspectos técnicos e operacionais, de forma a incitar nos estudantes uma atitude ativa e co-responsável no seu processo de aprendizagem. Ao longo da disciplina, foram aplicados instrumentos de avaliação com a finalidade de coletar opiniões e sentimentos dos estudantes a respeito da disciplina e do trabalho educativo proposto. Estes instrumentos foram constituídos por questões fechadas e abertas analisadas pela abordagem multimétodos que congrega métodos quantitativos e qualitativos. No decorrer da análise foi possível perceber o quanto a experiência de investigar a própria práxis auxiliou na condução das atividades em sala de aula, valorizando a participação dos estudantes na construção do ambiente educacional e da compreensão dos conceitos estatísticos trabalhados. Esperamos que as reflexões tecidas ao longo deste trabalho possam estimular novas discussões sobre o aprender e o ensinar estatística.

O ensino da Inferência Estatística em cursos de graduação: um estudo de caso

Henning, Elisa¹. Konrath, Andréa Cristina² y Ramos, Marcelo Sávio¹
¹UDESC
²UFSC

A Estatística assume um papel importante no progresso científico e tecnológico, assim como, na formação do cidadão. Como disciplina, a Estatística está presente em praticamente todos os cursos de graduação no Brasil, mas muitos acadêmicos apresentam dificuldades para compreender os temas trabalhados. Por exemplo, conceitos de inferência estatística, como estimação e testes de hipóteses, podem não ser bem assimilados quando trabalhados apenas com aulas expositivas. Assim, a utilização de atividades práticas pode ser uma alternativa no processo de ensinoaprendizagem em cursos introdutórios de Estatística no ensino superior. O presente trabalho relata a experiência de uma atividade prática realizada com turmas de cursos de computação. O objetivo principal era que os alunos, a partir de um trabalho prático, compreendessem o processo de amostragem, estimação de parâmetros e testes de hipóteses. Os trabalhos foram realizados por grupos de 2 a 3 alunos, abrangendo situações correntes do dia-a-dia dos alunos ou temas de interesse destes. Toda a parte computacional foi feita com auxílio do ambiente R,

incentivando-se os alunos a construção de rotinas. Ao final, os trabalhos foram apresentados e discutidos em aula, incluindo suas limitações. Concluiu-se que experiências como estas são positivas, pois permitem trabalhar de forma efetiva o conteúdo, incentivando o pensamento crítico a partir da discussão.

Olimpiada de Estadística: un recurso para fomentar el desarrollo de la cultura estadística

Rodríguez, María Inés y Herrera, María Inés
Universidad Nacional de Río Cuarto.

Con la intención de estimular la participación de estudiantes de nuestro país, en las Primeras Competencias Internacionales de Alfabetización Estadística, organizadas por el IASE en 2009, iniciamos contactos con los Ministerios de Educación y de Ciencia y Tecnología de Córdoba, nuestra provincia. Surgió así, la inquietud de instaurar similares actividades en nuestra región, dando inicio a las denominadas Olimpiadas de Estadística de Córdoba (OEC), que desde el año 2010 realizamos anualmente. El plan de actividades de las olimpiadas abarca tres etapas de evaluación: escolar, zonal y provincial. Además, involucra la confección de material de entrenamiento, asesoramiento para el desarrollo de iniciativas institucionales y también la realización de talleres de formación docente en didáctica de la estadística y la probabilidad. El propósito de las OEC es, fundamentalmente, fomentar la enseñanza de la estadística en la escuela, estimulando el desarrollo del pensamiento estocástico y no sólo del pensamiento determinístico, en el aula de matemática. Se pretende que el alumno adquiera habilidad para recoger y relacionar datos empíricos dentro de contextos de su interés, favoreciendo así el desarrollo de capacidades y habilidades que contribuyan a formar ciudadanos críticos de la información. La intención de esta presentación es mostrar la organización y las distintas actividades que se desarrollan durante el año académico dentro del marco de estas competencias.

Probabilidades e cidadania nas aulas de matemática: uma combinação impossível?

Carlos Mourinha
Escola Luís Sttau Monteiro Loures

Este trabalho tem por objectivo revelar como as actividades realizadas nas aulas de Matemática podem contribuir para a promoção da cidadania explorando tarefas onde os alunos ampliem e evidenciem conceitos de cidadania permitindo-lhes tomar consciência e desencadeando atitudes cívicas, tornando-os cidadãos mais participativos num futuro próximo. Neste sentido, foi proposto a alunos de duas turmas do 9º ano de escolaridade de uma escola nos arredores de Lisboa, com idades compreendidas entre 13 e 16 anos, a realização de uma tarefa com conteúdos de probabilidades na disciplina de Matemática. A principal questão orientadora da investigação foi, como é que podemos explorar uma tarefa com conteúdos de probabilidades e desenvolver vivências de cidadania nas aulas de matemática? O contexto da tarefa a realizar pelos alunos era o tempo que os alunos com necessidades educativas especiais usufruíam na realização dos testes. O principal resultado revela que os alunos na resolução da tarefa mobilizaram nos seus argumentos conhecimentos matemáticos sobre probabilidades, o que nos leva a concluir da necessidade de pensar e construir tarefas matemáticas onde a ligação a temas de cidadania estejam presentes.

Problemas que involucran probabilidad en las pruebas de acceso a la Universidad en el Distrito Andaluz

Carretero Rivas, Magdalena S. y Contreras García, José Miguel
Universidad de Granada

En este trabajo estudiamos la dificultad que presentan los alumnos antes de iniciar sus estudios universitarios al enfrentarse a problemas que involucren probabilidad condicional, teorema de la probabilidad total y teorema de Bayes. Para ello, analizaremos el tipo de problemas propuestos en las pruebas de Selectividad del Distrito Andaluz relativos a probabilidad, tanto condicional, total y como problemas bayesianos, en la especialidad de Bachillerato de Ciencias Sociales, ya que es en ésta donde los estudiantes reciben la enseñanza de estos conceptos.

Recursos didácticos para la enseñanza del paquete estadístico SPSS en el Grado de Logopedia

Vargas, Cristina; Cañadas, Gustavo R.; Aguayo, Raimundo; Cañadas, Guillermo A.; Pérez, José M.; De la Fuente, Emilia I.

Universidad de Granada

El Grado del Logopedia fue implementado en el curso académico 2010-2011, evolucionando de Diplomatura a Grado. Ello ha supuesto una ampliación en la formación de los logopedas y en la necesidad de crear recursos didácticos específicos para esta área de conocimiento. Por ello, el objetivo del presente trabajo fue desarrollar un modelo competencial de formación práctica para la asignatura Fundamentos de Metodología en Logopedia, elaborando recursos específicos para el área de estadística. Concretamente, se creó materiales didácticos sobre el uso del paquete estadístico SPSS adaptados al área de conocimiento de Logopedia. Consiguientemente, se utilizaron diferentes recursos: a) plataforma de la asignatura a través del Centro de Enseñanzas Virtuales de la Universidad de Granada (CEVUG); b) material didáctico teórico sobre el paquete estadístico SPSS; c) casos prácticos y bases de datos para trabajar con el paquete estadístico SPSS; d) autoevaluaciones en la plataforma para la valoración de su propio rendimiento. Los alumnos trabajaron de forma continuada a lo largo del curso, haciendo uso de los recursos disponibles en la plataforma (por ejemplo, autoevaluaciones y foros). La media obtenida en la evaluación del paquete estadístico SPSS en el presente curso académico ($M = 8,63$) fue superior a la del curso académico anterior donde no se usaron tales recursos didácticos ($M = 6,26$), obteniéndose una mejora en el conocimiento adquirido.

¿Se plantea una necesidad de formación estadística en el Grado de Maestro?

Arteaga Martínez, Blanca y Navarro Asencio, Enrique

Universidad Internacional de La Rioja

Este póster pretende, tras el cambio surgido con la implantación del nuevo enfoque en el EEES, centrar la atención en un aspecto común en todas las Universidades y grados, el Trabajo Fin de Grado (TFG), regulado por el RD. 1393/2007. Este RD en su artículo 12, sobre las directrices para el diseño de títulos de Graduado, expone en su tercer apartado la necesidad de la elaboración y la defensa de un trabajo final. Asimismo especifica que debe realizarse al término del plan de estudios y estar relacionado con la evaluación de competencias que se asocien al título correspondiente. El estudio realizado pone atención en el Grado de Maestro en Primaria, en sus diferentes acepciones dadas para estos estudios, y en particular en las universidades del territorio nacional de titularidad privada. El planteamiento del trabajo parte de la concepción dada a un trabajo de estas características, que debe ser introductorio para la investigación educativa y, por tanto, reclama la necesidad de formación y manejo de técnicas estadísticas. Los estudiantes pueden no tener este tipo de competencias exigidas. Y se pretende averiguar si los nuevos planes educativos se adaptan, o no, para dar respuesta a este nuevo marco de necesidad estadística. Los resultados muestran que la mayor parte de las universidades analizadas no consideran estas competencias en la formación que se ofrece a los futuros maestros de educación primaria.

Uma visão da Educação Estatística no Extremo Sul da Costa do Brasil

Suzi Samá Pinto y Mauren Moreira Porciúncula da Silva

Universidade Federal do Rio Grande – FURG

Este resumo apresenta as ações do Grupo de Pesquisa Educação Estatística de uma Universidade Federal do Extremo Sul do Brasil. Teoricamente fundamentado na Epistemologia Genética de Piaget e na Biologia do Conhecer de Maturana e Varela, e acreditando no potencial das tecnologias digitais como uma alternativa para provocar a emoção e contribuir para a conservação e recuperação de informação no cérebro, em 2011, o grupo começou a produzir objetos de aprendizagem, multimídia e interativos, para promover a literacia estatística. A primeira produção foi AVATAR, um *webquest* que solicita as características dos estudantes e, em seguida, faz uma busca em um

banco de datos de imagens, para compor um avatar. A característica mais importante deste objeto de aprendizagem é que cada questão foi projetada para oportunizar o trabalho com diferentes métodos estatísticos em sala de aula. Em 2012, o grupo iniciou o projeto de extensão Leme – Letramento Multimídia Estatístico, com o objetivo de alfabetizar estatisticamente e incluir digitalmente, a cada ano, 300 cidadãos em situação de vulnerabilidade social, garantindo a inclusão do ser humano na sociedade da informação digital. Essas ações estão promovendo o desenvolvimento da literacia estatística na região. E agora o grupo potencializa o estudo com o uso de métodos de pesquisa quantitativos como Teoria de Resposta ao Item e Análise de Componentes Principais para estudar a alfabetização estatística, fundamentada em teorias cognitivas.

Un recurso para la enseñanza de la Estadística: video tutoriales para las prácticas de ordenador

Caballero Águila, Raquel, Martínez Rodríguez, Ana María y Oya Lechuga, Antonia
Universidad de Jaén

La implantación de los títulos de grado ha motivado una actualización de las metodologías docentes utilizadas tradicionalmente. En el escenario actual, el rol del alumnado requiere de una mayor participación e implicación. La incorporación de nuevas herramientas en nuestra práctica docente, muchas de ellas basadas en las Tecnologías de la Información y la Comunicación, permite mejorar el aprendizaje independiente del alumnado. En la planificación metodológica de cada asignatura, recogida en la correspondiente guía docente, aparece de forma explícita el número de horas de trabajo autónomo requerido para que el alumnado asimile los contenidos desarrollados. La disponibilidad de material curricular a través de Internet (apuntes en formato digital, resolución de ejercicios, prácticas de ordenador guiadas, video tutoriales, etc.) que se adapte al ritmo de aprendizaje de los estudiantes, sin limitación de horario, y que permita reforzar y complementar los contenidos desarrollados en las clases presenciales, fomenta y facilita el trabajo autónomo del estudiante, así como la adquisición de conocimientos, habilidades y competencias profesionales. Una de las actividades en las que se desarrolla cualquier asignatura con contenidos de Estadística son las sesiones prácticas de resolución de problemas numéricos con ordenador. En este trabajo describimos el diseño y desarrollo de video tutoriales sobre prácticas guiadas para la resolución con ordenador de casos prácticos de Estadística.

Una experiencia didáctica en la enseñanza de los modelos Binomial y Poisson para el estudio de patrones de dispersión espacial

Nóbrega Suárez José Renato
Universidad Central de Venezuela

Se expone un ejercicio didáctico para explicar dos modelos probabilísticos requeridos en el tema de patrones de dispersión espacial de organismos, en cursos universitarios de Ecología. Cada estudiante simula la dispersión aleatoria de 90 individuos sobre un área dividida en 100 cuadros con coordenadas, mediante una tabla de dígitos aleatorios. Antes de simular, se discuten preguntas claves para afianzar conceptos necesarios en la explicación de los modelos: ¿cuál es la probabilidad de que un cuadro sea escogido en un ensayo de selección aleatoria?, ¿cuántos individuos podría recibir un cuadro?, ¿es posible que todos los individuos caigan en un único cuadro? Luego una pregunta para elaborar un pronóstico: ¿cuántos cuadros vacíos esperas al culminar la simulación? El estudiante contrasta su pronóstico con el valor esperado según el modelo probabilístico que rige el proceso, incentivándolo así a realizar la simulación con mayor interés y curiosidad para verificarlo. Analizados los resultados, el estudiante constata que el número de cuadros vacíos en su experiencia no discrepa notablemente del valor predicho por el modelo. Se explica el patrón obtenido con el modelo binomial haciendo la analogía entre el ingreso de un individuo en un cuadro con el revoleo de una moneda. Se cierra con el modelo Poisson como aproximación cada vez mejor de la binomial en la medida en que el número de cuadros e individuos incrementan proporcionalmente, manteniendo constante el promedio de individuos por cuadro.

Wonderland... attitudes towards statistics of portuguese university students

Nascimento Maria¹, Estrada Roca Assumpta² y Martins J. Alexandre³

¹Universidad de Tras-os-Montes e Alto Douro

²Universidad de Lleida

³Instituto Politécnico da Guarda, UDI/IPG

Nowadays it is important to value the students' attitudes when they begin a new Study Cycle (Bologna University Cycle) for two sets of reasons: the formative results and its own influence in the teaching learning process. This study emerged in line with some of our previous works about the Attitudes Towards Statistics research in different contexts. The Escala de Actitudes hacia la Estadística de Estrada (Estrada Attitudes Towards Statistics Scale, EAEE, 2002) was used within Statistics courses in order to plan future actions to the university future teachers and others. The portuguese translation of this scale was validated by a panel of experts. All the items are distributed within a matrix of pedagogical and anthropological components. The analysis was done among 341 students of a northern portuguese university in different degrees. Statistics is a course taught in the third semester in all degrees, except in Economy and Management where it is taught in the fifth semester. Our preliminary analysis describes the students general data. We also present the conclusions and in summary: despite the different degrees studied we were surprised by the results' similarity, between the studied degrees either in the total scores or in the pedagogical and anthropological components. Among these students the slightly positive attitudes are promising and according to the Cheshire cat: And you've picked up a bit of an attitude, still curious and willing to learn, I hope.

III Encontro de Probabilidades e Estatística na Escola

En el marco de la celebración del Año Internacional de la Estadística, en Portugal se llevó a cabo con gran éxito el III Encontro de Probabilidades e Estatística na Escola. Al igual que los dos ecuentros anteriores, este evento persigue el logro de los tres objetivos siguientes:

- Difundir los resultados de los estudios realizados en las estadísticas y probabilidad;
- Contribuir a la mejora de la enseñanza y el aprendizaje de la estadística y probabilidad;
- Contribuir al desarrollo profesional de los profesores de matemáticas en estos temas.

En este III Encuentro se presentaron cuatro conferencias, dictadas por destacados investigadores en educación estadística:

La Comprensión de la Probabilidad en los Niños: ¿Qué podemos aprender de la investigación?

Carmen Batanero

Universidad de Granada, batanero@ugr.es

El razonamiento probabilístico de los niños ha sido caracterizado en diversas investigaciones, particularmente por Piaget e Inhelder y Fischbein. En este trabajo se describen los resultados de estos trabajos, con el fin de orientar adecuadamente a los profesores para enseñar la probabilidad a niños en la Educación Primaria.

La Cuantificación del Azar: Una articulación de las definiciones subjetiva, frecuencial y clásica de probabilidad

Ernesto Sánchez y Julio César Valdez

Cinvestav-IPN, México

esanchez0155@gmail.com; aeytso@yahoo.com.mx

En este artículo se exploran la viabilidad y dificultades para lograr un entendimiento del concepto de probabilidad con base en una articulación de las definiciones subjetiva, frecuencial y clásica. Para esto se consideran los diferentes

enfoque de la probabilidad, las principales dificultades en el aprendizaje de este concepto y los niveles de razonamiento que distinguen niveles que van de la apreciación subjetiva de situaciones de azar a su cuantificación. Las evidencias presentadas provienen de una entrevista con un estudiante de bachillerato que no tiene antecedentes de estudios previos de probabilidad; se muestra que las dificultades del sujeto son: darle significado a la cuantificación del azar, superar la ley de los pequeños números y aceptar y asimilar la variación.

Dilemas Históricos: Valor de las paradojas en la clase de Matemáticas

José M. Contreras y Pedro Arteaga
Universidad de Granada,
jmcontreras@ugr.es; parteaga@ugr.es

En estadística y probabilidad encontramos diferentes paradojas, de solución asequible a los estudiantes, que permiten organizar actividades didácticas en la enseñanza secundaria y bachillerato. En este trabajo describimos dos paradojas; el dilema de los tres prisioneros y el dilema de Condorcet, proponiendo algunas formulaciones y soluciones. También analizamos los contenidos estadísticos trabajados en su solución, así como los posibles razonamientos erróneos de los estudiantes. Finalizamos con unas reflexiones para la clase de estadística

Caracterização das Intuições de Alunos do 9º Ano em Independência e Probabilidade Condicionada

Paulo Ferreira Correia
Escola Secundária/3 de Barcelos, ferreiracorreiapaulo@gmail.com
José António Fernandes
Universidade do Minho, jfernandes@ie.uminho.pt

Neste estudo caracterizam-se as intuições de alunos nos conteúdos de probabilidade condicionada e independência, considerando as respostas dos alunos (corretas e erradas), as justificações por eles apresentadas e relações entre o desempenho na disciplina de Matemática e as respostas. Participaram no estudo 310 alunos do 9º ano de escolaridade, a quem foi aplicado um questionário com várias tarefas sobre probabilidade condicionada e independência. Em termos de resultados, salienta-se que mais de metade dos alunos apresentaram respostas corretas em mais de dois terços dos itens, a considerável redução da percentagem de alunos que apresentaram justificações adequadas às respostas corretas e, em geral, o aumento da percentagem de respostas corretas com o desempenho em Matemática.

Tambien se presentaron nueve interesantes trabajos en formato de comunicaciones:

Un Estudio Empírico de los Problemas de Correlación y Regresión en Libros de Texto de Bachillerato

M. Magdalena Gea, Carmen Batanero y Gustavo Cañadas
Universidad de Granada
mmgea@ugr.es, batanero@ugr.es, grcanadas@ugr.es

Presentamos un estudio sobre las situaciones que se plantean en el tema de correlación y regresión en dos libros de texto de Bachillerato. Éstas son clasificadas atendiendo a la finalidad para la que diseñan, según tres campos de problemas principales. Todo ello se complementa con un análisis detallado del tipo de dependencia en que cada una se fundamenta y de la variedad de contextos que se utilizan para cada una de las situaciones propuestas.

A Investigação e a Tecnologia da Informação Contribuindo para o Ensino de Estatística

Ailton Paulo de Oliveira Júnior
Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba – Minas Gerais – Brasil
Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID/UFTM
ailtonpaulo@matematica.uftm.edu.br

A Estatística só adquire funcionalidade social quando utilizada na prática da pesquisa. O próprio nascimento e evolução dessa ciência foram impulsionados pelas necessidades de pesquisas nas mais diversas áreas do conhecimento humano. Coerentemente com isso, a metodologia didática que responda aos anseios dos estudantes deve se basear na aplicação da teoria à análise de casos reais de pesquisas. Nesta perspectiva, a atividade que descrevemos foi desenvolvida no ano de 2011 e teve como objetivo possibilitar aos alunos bolsistas e professores supervisores do PIBID/Matemática da Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM em Uberaba, a prática da estatística através de atividades de ensino utilizando projetos (investigação) e a tecnologia da informação (planilha eletrônica e software estatístico). Observamos a partir do desenvolvimento da atividade que a participação do trabalho feito em grupo aumentou o interesse pelo assunto abordado e a experiência possibilitou agregar valores que modificaram atitudes através da mobilização para que o conhecimento tivesse significado dentro de uma situação vivenciada no dia-a-dia.

O Conhecimento de Futuros Professores sobre as Investigações Estatísticas a Partir da Análise de Episódios de Sala de Aula

Ana Henriques & Hélia Oliveira
Instituto de Educação, Universidade de Lisboa
achenriques@ie.ul.pt; hmoliveira@ie.ul.pt

Este artigo apresenta os resultados preliminares de um estudo que pretende analisar o conhecimento de futuros professores do 3.º ciclo e do ensino secundário para ensinar estatística através de investigações. Esse conhecimento é analisado a partir de uma reflexão escrita de uma das futuras professoras que incide sobre a análise de episódios de sala de aula que lhe foram apresentados, tendo por base um quadro teórico que articula dois domínios: o conhecimento estatístico do professor para ensinar e o pensamento estatístico. A análise de dados evidencia diversos aspetos do conhecimento estatístico para ensinar da futura professora, nas diferentes dimensões do modelo, sendo as categorias relativas à variação e à integração da estatística e do contexto as que estão menos presentes. Apesar das limitações decorrentes das características da tarefa e da situação em que esta é realizada, esta proposta permite perceber a potencialidade da discussão de casos de sala de aula para promover o conhecimento dos futuros professores para ensinar as investigações estatísticas.

A Vida é Feita de Pequenos Nadas! Primeira Análise Qualitativa das Atitudes sobre a Estatística de Professores Portugueses

José Alexandre Martins
Unidade de Investigação para o Desenvolvimento do Interior — UDI/IPG, CM-UTAD
jasvm@ipg.pt
Maria Manuel Nascimento
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal, Centro de Matemática da UTAD (CM-UTAD)
mmsn@utad.pt
Assumpta Estrada
Universitat de Lleida, Spain
aestrada@matematica.udl.cat

As atitudes dos professores em relação à Estatística podem ter um impacto significativo na sua formação, na sua prática letiva no que se refere ao ensino da Estatística, bem como na atitude dos futuros seus alunos. A influência

das atitudes no ensino da Estatística em diferentes contextos já foi abordada em estudos prévios de Estrada et al. (2004, 2010a, 2010b) e Martins et al. (2011). O trabalho aqui apresentado é uma parte de um estudo mais alargado sobre as atitudes em relação à Estatística de professores do primeiro e segundo ciclo do ensino básico em Portugal. Neste estudo é feita uma análise qualitativa de conteúdo das razões dadas pelos professores em relação à pontuações por eles atribuídas em nove dos itens da escala usada, a Escala de Actitudes hacia la Estadística de Estrada — EAEE (Estrada, 2002). Os resultados indicam a necessidade de continuar a trabalhar para e pelos professores, potenciando a sua formação estatística sem nunca esquecer a respetiva componente afetiva.

O Uso da Folha de Cálculo na Construção de Gráficos Estatísticos por Alunos do 7º Ano

António Pereira de Vasconcelos
Escola Básica de Vila Verde, antvasconce@sapo.pt
José António Fernandes
Universidade do Minho, jfernandes@ie.uminho.pt

Este estudo teve como principal objetivo investigar a utilização da folha de cálculo por alunos do 7º ano na construção de gráficos estatísticos, nomeadamente os aspetos que devem ser considerados na sua integração no ensino da construção de gráficos estatísticos, as potencialidades e limitações do seu uso na aprendizagem da construção de gráficos estatísticos. Para tal foi realizado um estudo de natureza qualitativa, em que foi implementada uma intervenção de ensino sobre construção de tabelas de frequências e gráficos estatísticos, privilegiando o trabalho dos alunos em pares e com recurso à folha de cálculo. De entre as razões que favorecem a introdução da folha de cálculo na sala de aula, neste estudo destaca-se a possibilidade de tratar grandes quantidades de informação com ganhos de tempo, a relativa simplicidade do seu manuseamento expressa num conjunto de soluções prontas a usar e a grande apetência dos alunos para explorarem as tecnologias.

Relevância dos Gráficos Estatísticos nos Manuais Escolares da Disciplina de Ciências Físico-Químicas

Diana Sofia Jesus
Centro de Investigação em Educação, b6017@iep.uminho.pt
José António Fernandes
Universidade do Minho, jfernandes@ie.uminho.pt
Laurinda Leite
Universidade do Minho, lleite@ie.uminho.pt

Neste trabalho estudam-se os gráficos estatísticos incluídos nos manuais escolares da disciplina de Ciências Físico-Químicas do 3.º ciclo do ensino básico, focado na análise do tipo e qualidade dos gráficos e no nível de compreensão requerido para a sua leitura e interpretação. Para tal recorreu-se a um total de 12 manuais escolares (quatro do 7.º ano, quatro do 8.º ano e quatro do 9.º ano). Em termos de resultados, salienta-se o recurso a gráficos de barras e circulares, pequenas falhas na construção dos gráficos ao nível do título e das especificações e a exigência dos níveis de compreensão 2 e 3 de Curcio (1989) para a sua leitura e interpretação.

Aprendizagem de Estatística com Tecnologia no 7º Ano de Escolaridade

Catarina Vasconcelos Pereira Gonçalves
catarinavasconcelos7@hotmail.com

José António Fernandes

Universidade do Minho, jfernandes@ie.uminho.pt

Paulo Ferreira Correia

Escola Secundária/3 de Barcelos, ferreiracorreiapaulo@gmail.com

Neste estudo trata-se uma intervenção de ensino de Estatística com tecnologia, em torno dos objetivos: 1) Identificar formas de utilização da tecnologia no ensino e aprendizagem da Estatística; 2) Reconhecer aspetos fortes e aspetos frágeis na utilização da tecnologia no ensino e aprendizagem da Estatística. Nesta comunicação aborda-se apenas a exploração do gráfico circular com a folha de cálculo numa turma do 7º ano de escolaridade, constituída por 19 alunos, pertencente a uma escola do concelho de Barcelos. Em termos dos resultados obtidos, verificou-se que o uso do computador por grupo revelou-se a forma mais eficaz de integrar esta tecnologia na aula de Matemática, conjugou-se o uso da tecnologia com o papel e lápis de várias formas e constatou-se um maior número de aspetos fortes do uso da tecnologia do que de aspetos frágeis.

A Representação Gráfica na Aprendizagem de Estatística no 10º Ano de Escolaridade

Ana Sofia Alves Ferreira

anasofia29.10@gmail.com

Floriano Augusto Veiga Viseu

Universidade do Minho, fviseu@ie.uminho.pt

Os gráficos estatísticos encontram-se presentes na maior parte dos meios de divulgação de informação, que dificilmente seria percebida de outra forma. A compreensão dessa informação pressupõe que o aluno mobilize conhecimentos de conceitos estatísticos, muitas das vezes adquiridos pela aplicação acrítica de fórmulas. Partindo do pressuposto de que uma forma de promover a aprendizagem desses conceitos é através da articulação entre as suas diferentes representações, procuramos averiguar o contributo das representações gráficas no desenvolvimento da capacidade estatística de alunos do 10.º ano de escolaridade. Os dados foram recolhidos através da análise dos gráficos estatísticos que integram o manual escolar, de gráficos que foram trabalhados na sala de aula e das perspetivas dos alunos sobre a estratégia de ensino delineada. Relativamente ao manual escolar, as representações gráficas que prevalecem, de forma intrínseca, são os histogramas e os diagramas de dispersão, e, de forma extrínseca, os histogramas e os gráficos de barras. Com estas representações, o manual escolar contribui para o desenvolvimento da capacidade estatística de ler os dados e de ler entre os dados. Para além destes níveis de compreensão estatística, os gráficos trabalhados nas aulas contribuíram para o desenvolvimento da capacidade de ler entre os dados e de ler além dos dados. A maioria dos alunos considera que o estudo da Estatística os preparou para a construção das representações gráficas estudadas e para a interpretação da informação que veiculam, contribuindo os gráficos trabalhados nas aulas para o desenvolvimento da capacidade de avaliar criticamente essa informação. Alguns alunos revelam dificuldades na escolha adequada da escala na construção do diagrama de dispersão.

Estratégias usadas por alunos do 7º ano na resolução de tarefas estatísticas

Andreia Filipa Teixeira Salgado Ribeiro
andrea.filipa.mat@gmail.com
Paulo Ferreira Correia
Escola Secundária/3 de Barcelos
ferreiracorreiapaulo@gmail.com
José António Fernandes
Universidade do Minho
jfernandes@ie.uminho.pt

O presente artigo é baseado num estudo desenvolvido ao longo do estágio curricular e centra-se no estudo das estratégias de resolução usadas por alunos do 7º ano de escolaridade em tarefas estatísticas envolvendo os conceitos de média, moda e mediana. Este estudo foi desenvolvido numa turma do 7º ano de escolaridade, com 19 alunos, e recorreu-se ao trabalho de grupo, a tarefas abertas e a discussões coletivas como metodologias de ensino-aprendizagem. Os dados usados no estudo foram obtidos a partir de diversos métodos: inicialmente, os alunos resolveram uma ficha de avaliação diagnóstica apenas sobre conteúdos estatísticos; de seguida, recolheram-se todas as produções escritas dos alunos durante toda a intervenção, gravando em vídeo ainda todas as aulas; e, por fim, os alunos resolveram uma ficha de avaliação sobre as medidas de tendência central. Em termos de resultados, identificaram-se neste estudo, cinco tipos de estratégias de resolução: estratégia de tentativa-e-erro; estratégia de compensação; estratégia de representação gráfica; estratégia aritmética e, por fim, estratégia algébrica.

Las actas completas de este importante evento las encuentra en la dirección electrónica <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/23169/1/2013AtasIIIPEEE.pdf>.

Tesis doctorales en Educación Estadística

ACTITUDES DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS QUE TOMARON CURSOS INTRODUCTORIOS DE ESTADÍSTICA Y SU RELACIÓN CON EL ÉXITO ACADÉMICO EN LA DISCIPLINA

Autor: Héctor William Colón Rosa
Director: Omar A. Hernández Rodríguez, Ed.D.
Institución: Universidad de Puerto Rico Recinto de Río Piedras
Fecha: Octubre 2012

Al considerar la gama de cambios en la instrucción y el aprendizaje de la estadística, surgen preguntas acerca de cómo los mismos ejercen su influencia en las actitudes de los estudiantes. Igualmente, emergen otros cuestionamientos al reflexionar que la estadística es un curso fundamental en los programas académicos universitarios debido a su relevancia para la formación profesional de los educandos. Para atender esas interrogantes mediante esta investigación se estudiaron las actitudes hacia la estadística de estudiantes universitarios quienes tomaron cursos introductorios de estadística. Asimismo, se determinó la relación de esas actitudes con diferentes características demográficas y académicas, inclusive con el éxito académico en dichos cursos. Estudiar las actitudes de los alumnos hacia la estadística es de vital importancia debido a que afectan los niveles de ejecución académica en la disciplina.

Por medio de este estudio se describieron las actitudes hacia la estadística de 185 alumnos de un recinto en particular de una universidad privada de Puerto Rico, localizado en el área sur, quienes tomaron un curso introductorio de estadística. Sus actitudes fueron recopiladas mediante el Cuestionario de Actitudes Hacia la Estadística (SATS por sus siglas en inglés).

Los estudiantes mostraron actitudes positivas para los componentes actitudinales afectivo, de competencia cognitiva, de valor, de interés y de esfuerzo y actitudes negativas para el componente de dificultad. Al comparar las actitudes de acuerdo con diferentes características demográficas y académicas se encontraron diferencias estadísticas significativas para el género, el promedio académico general, el año de estudios, la nota final en el

curso introductorio de estadística, el uso de proyectos grupales en los cursos, el uso de datos reales, el uso de la calculadora científica y el uso de la calculadora graficadora. Finalmente, con relación al mejor modelo de regresión logística para explicar el éxito académico en el curso de estadística se encontró que el mismo estuvo compuesto por las variables relacionadas con las actitudes para los componentes de competencia cognitiva y de valor, además de las variables académicas relacionadas con el uso de bancos de datos, datos reales y la calculadora graficadora. Aunque las cinco variables en el modelo fueron estadísticamente significativas ($p < .05$), las dos que fueron más determinantes para la probabilidad de tener éxito académico en el curso de estadística fueron el uso de datos reales y el componente de las actitudes relacionado con el conocimiento intelectual y las destrezas aplicadas a la estadística que posee el individuo, conocido como la competencia cognitiva.

El trabajo se encuentra completo en la sección *Dissertations* de la página web de IASE (<http://iase-web.org/Publications.php?p=Dissertations>)

Statistics Education Research Journal

Ya se encuentra disponible en la web el volume 11, número 1 de mayo 2012 del Statistics Education Research Journal, el cual contiene los siguientes trabajos:

- *A Multi-Institutional Study of the Relationship between High School Mathematics Achievement and Performance in Introductory College Statistics.* Danielle N. Dupuis, Amanuel Medhanie, Michael Harwell, Brandon LeBeau, Debra Monson, and Thomas R. Post.
- *Retention of Statistical Concepts in a Preliminary Randomization-Based Introductory Statistics Curriculum.* Nathan Tintle, Kylie Topliff, Jill VanderStoep, Vicki-Lynn Holmes, and Todd Swanson

El volumen 11, número 2 de noviembre de 2012 también está en la red y es un número especial sobre investigación sobre actitudes hacia la estadística, los artículos que conforman el número son:

- *Students' Perceptions of Statistics: An Exploration of Attitudes, Conceptualizations, and Content Knowledge of Statistics.* Marjorie E. Bond, Susan N. Perkins, and Caroline Ramirez.
- *Looking Back Over Their Shoulders: A Qualitative Analysis of Portuguese Teachers' Attitudes Towards Statistics.* José Alexandre Martins, Maria Manuel Nascimento, and Assumpta Estrada.

- *Students' Attitudes Toward Statistics Across the Disciplines: A Mixed-Methods Approach.* James D. Griffith, Lea T. Adams, Lucy L. Gu, Christian L. Hart, and Penney Nichols-Whitehead.
- *The Importance of Attitudes in Statistics Education.* Caroline Ramirez, Candace Schau, and Esma Emmioglu.
- *Using the Expectancy Value Model of Motivation to Understand the Relationship Between Student Attitudes and Achievement in Statistics.* Michelle Hood, Peter A. Creed, and David L. Neumann.
- *Do Introductory Statistics Courses in the United States Improve Students' Attitudes?* Candace Schau and Esma Emmioglu.
- *Attitudes and Achievement in Statistics: A Meta-Analysis Study.* Esma Emmioglu and Yesim Capa-Aydin.
- *Surveys Assessing Students' Attitudes Toward Statistics: A Systematic Review of Validity and Reliability.* Meaghan M. Nolan, Tanya Beran, and Kent G. Hecker.

La revista puede ser consultada en la dirección URL www.stat.auckland.ac.nz/serj. Los interesados en publicar en el SERJ pueden enviar manuscritos, preferiblemente en inglés, aunque también se aceptan en francés y español, a Robert C. delMas (delma001@umn.edu)

Artículos sobre Educación Estadística

A continuación presentamos algunos artículos relacionados con Educación Estadística publicados durante los años 2012 y 2013 en distintas revistas. Seleccionamos trabajos que se encuentren a texto completo en la red de tal manera que puedan ser consultados con facilidad por los interesados

Pino, G. y Estrella, S. (2012). Educación estadística: relaciones con la matemática. *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 49(1), 53 – 64.

Resumen: En este artículo se argumenta que la razón de ser de la enseñanza de la estadística a nivel escolar es la alfabetización estadística, necesaria para que en el futuro los alumnos puedan ser ciudadanos eficientes en la sociedad de la información. Se presentan además los significativos consensos en cuanto a la enseñanza de esta disciplina. Dado que la Estadística aparece dentro del currículo de Matemática, se discuten los puntos en común y las diferencias entre ambas disciplinas. Se expresa, además, que la investigación en educación estadística es distinta de la investigación en educación matemática y que cada didáctica asociada es también diferente. Finalmente, se aborda el importante tema de la formación de los profesores

El artículo completo se encuentra en *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana* (<http://pensamientoeducativo.uc.cl/index.php/pel>)

Estepa Castro, A., Gea Serrano, M., Cañadas de la Fuente, G.R. y Contreras García, J. M. (2012). Algunas notas históricas sobre la correlación y regresión y su uso en el aula. *Números – Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 81, noviembre de 2012, páginas 5 – 14.

Resumen: Los currículos actuales nos aconsejan introducir los conocimientos matemáticos a partir de situaciones reales donde intervengan con sentido los objetos matemáticos a estudiar. Una fuente importante de casos reales la proporciona la historia, donde podemos encontrar las situaciones que dieron origen al descubrimiento de los objetos matemáticos e identificar algunas dificultades en su desarrollo que podrían reproducirse en los estudiantes. En este trabajo se analizan brevemente algunos hechos que dieron lugar a la creación de las nociones de correlación y regresión y se hace una reflexión general sobre los posibles usos de la historia de la matemática en la enseñanza.

El artículo completo se encuentra en *Números – Revista de Didáctica de las Matemáticas* (<http://www.sinewton.org/numeros/>)

Valencia Rodríguez, O. Vargas Sánchez, J.J. y Gallo Gallón, J.D. (2012). La enseñanza de la estadística. Un caso de estudio en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Manizales. *Revista Educación en Ingeniería. Julio a Diciembre de 2012, Vol. 7, N° 14. 47 – 57.*

Resumen: En la enseñanza de la estadística, el tema de probabilidades es uno de los que presenta mayor dificultad para su comprensión por parte de los estudiantes. La Universidad Autónoma de Manizales no es ajena a esta situación; es por ello que, continuamente, se están planteando alternativas que permitan obtener mejores resultados. A partir de ello, surge la necesidad de reconocer el proceso de aprendizaje que poseen los estudiantes y establecer mecanismos para la integración de las nuevas tecnologías y procesos lúdicos en la enseñanza de la estadística. En este sentido, se llevó a cabo una intervención docente sobre el tema de probabilidades en tres grupos de estadística de la Facultad de Ingeniería durante el segundo semestre de 2011. Inicialmente, se realizó el registro de ideas previas y su análisis y se extrajeron insumos para el diseño de las unidades didácticas. En éstas, se integraron aspectos relacionados con la lúdica, la tecnología y la didáctica para la intervención docente. En los grupos intervenidos, se observó una mayor evolución en la comprensión de conceptos y el cálculo probabilístico, frente al grupo control. El nivel de respuestas correctas aumentó y los argumentos presentados por los estudiantes fueron mejor elaborados. De igual manera, de parte de los estudiantes, hubo buena aceptación de las actividades planteadas, quienes destacaron los aspectos innovadores y prácticos.

El artículo completo está en inglés y se encuentra en *Revista Educación en Ingeniería* (<http://www.educacioneningenieria.org/index.php/edi>)

Alsina, A. (2012). La estadística y la probabilidad en educación infantil: conocimientos disciplinares, didácticos y experienciales. *Revista de Didácticas Específicas*, N° 7, 4 – 22

Resumen: En este artículo se realiza una aproximación a los conocimientos disciplinares, didácticos y experienciales necesarios para que el profesorado de Educación Infantil pueda incorporar en su práctica docente la enseñanza de la estadística y la probabilidad de forma significativa, eficaz y sistematizada. En primer lugar, se

concretan un conjunto de conocimientos básicos relativos a la disciplina y se exponen los contenidos a trabajar secuenciados por niveles; en segundo lugar, se ofrecen orientaciones sobre cómo se aprenden y cómo deberían enseñarse los conocimientos de estadística y probabilidad en las primeras edades; y, finalmente, se muestran algunos ejemplos de actividades implementadas en aulas de Educación Infantil.

El artículo completo se encuentra en *Revista de Didácticas Específicas* (<http://www.didacticasespecificas.com>)

Osorio Angarita, M.A., Suárez Parra, A. y Uribe Sandoval, C.C. (2013). Revisión de alternativas propuestas para mejorar el aprendizaje de la Probabilidad. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte. Número 38, Febrero-Mayo*, 103 – 117.

Resumen: El rápido avance tecnológico y el creciente uso del computador en la sociedad, particularmente en el contexto académico, generan en los docentes la necesidad de utilizar estrategias novedosas para captar el interés de los estudiantes por el aprendizaje de la Probabilidad. Luego de realizar una exploración en internet sobre las diferentes alternativas que se han propuesto como ayuda para alcanzar dicho aprendizaje, se presenta en este artículo una recopilación de software educativo que apoya este proceso, así como simuladores, *applets*, actividades lúdicas, metodologías basadas en la práctica, y otras estrategias que se han empleado en el mismo sentido. Luego de la revisión, se confirma que en el ámbito académico existe una preocupación general por el desarrollo y uso de diferentes herramientas y estrategias que complementan el quehacer del docente en la enseñanza y aprendizaje de la Probabilidad.

El artículo completo se encuentra en *Revista Virtual Universidad Católica del Norte* (<http://revistavirtual.ucn.edu.co/>)

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

IASE Satellite to 2013 World Statistics Congress

Macao, 22 – 24, Agosto, 2013.

ISI 2013: 59th World Statistics Congress of the International Statistical Institute

Hong Kong, China, 25 – 30 Agosto, 2013. <http://www.isi2013.hk/en/>

SRTL – 8. Eighth International Research Forum on Statistical Reasoning, Thinking, and Literacy 2013.

Superior Shores Resort & Conference Center Two Harbors. University of Minnesota, Minneapolis, USA. 18 – 24 Agosto, 2013. <http://srtl.stat.auckland.ac.nz/>

ICOTS – 9. 2014

Flagstaff, Arizona. USA. Julio 13 – 18, 2014. <http://icots.net/9/>

Equipo editorial

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

Coordinador:

Profesor Audy Salcedo
audy.salcedo@ucv.ve

Editores:

Dra. Carmen Batanero, batanero@ugr.es
Dr. Ernesto Sánchez, esanchez@cinvestav.mx

Editores asociados:

Dr. Pedro Arteaga, parteaga@ugr.es
Dr. J. Miguel Conteras, jmcontreras@ugr.es

Créditos

En este número colaboran:

J. Miguel Conteras
Universidad de Granada
jmcontreras@ugr.es

Audy Salcedo
Universidad Central de Venezuela
audy.salcedo@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 40
- Quiero recibir también la revista ISReview (Electrónica) Euro 12
- Quiero recibir también la revista ISReview (Electrónica y copia dura) Euro 28

Miembros de países en vías de desarrollo

- Quiero ser miembro de **IASE** cuota base Euro 12
- Quiero recibir también la revista ISReview (Electrónica) Euro 6
- Quiero recibir también la revista ISReview (Electrónica y copia dura) Euro 15

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: _____