



INTERNACIONAL ASSOCIATION
FOR STATISTICAL EDUCATION
<http://www.cbs.nl/isi/iase.htm>

HIPÓTESIS ALTERNATIVA

Boletín de IASE para Venezuela. Julio 2001. Vol 2 N° 4

Editorial

Este es el segundo número de Hipótesis Alternativa en el año 2001. En él hemos incluido algunas de las reacciones internacionales que ha originado la aparición del trabajo Investigación en Educación Estadística: Algunas Cuestiones Prioritarias, de los doctores Carmen Batanero, Joan B. Garfield, M. Gabriella Ottaviani y John Truran, (publicado en inglés en Statistical Education Research Newsletter 1(2) y en español hipótesis Alternativa 2(3)). Este escrito ha generado una discusión interesante en el ámbito de la educación estadística y son muchos docentes e investigadores, preocupados por la enseñanza y aprendizaje de la estadística, quienes

han presentados sus ideas sobre este importante tema. Hemos decidido publicar los escritos que tenemos en dos entregas: la primera se encuentra en este número y la segunda parte la incluiremos en el número de noviembre. .Adicionalmente presentamos una breve reseña del libro Didáctica de la Estadística de la Dra. Carmen Batanero, sin duda un aporte importante para la educación estadística. Invitamos a nuestros lectores a hacernos llegar sus artículos e impresiones sobre los artículos aquí publicados

Sobre el artículo "Investigación en Educación Estadística: Algunas Cuestiones Prioritarias" ⁽¹⁾

Como estadística-matemática que ha trabajado mucho tiempo como profesora e investigadora en estadística y análisis de datos, me fui implicando paso a paso en cuestiones interdisciplinarias sobre la enseñanza u aprendizaje de la estadística, y de algún modo en la investigación sobre educación estadística. Mis principales centros de trabajo fueron sucesivamente un departamento de matemáticas tradicional, un departamento de estadística tradicional y, actualmente, una facultad de psicología y educación.

Ser, por tanto, consciente de los desarrollos actuales en educación estadística llegó a ser tan relevante y urgente en mi vida profesional como estar actualizada en los nuevos desarrollos en investigación en estadística. El artículo de Carmen Batanero, Joan B. Garfield, M. Gabriella Ottaviani y John Truran representa, en consecuencia, un gran desafío. Lo he discutido con varios compañeros para tratar de encontrar respuestas claras y concisas a algunas de sus preguntas. Por tanto, no tengo más preguntas que añadir sobre el futuro, pero añadiré en esta nota algunos de mis pensamientos actuales, más que respuestas o soluciones y algunos comentarios y hechos para analizar.

En primer lugar, nuestra experiencia sobre el campo de aplicación de la estadística es que "Qué es la investigación en educación estadística" tiene mucho en común con "Qué es la investigación en educación en otras ciencias", donde "otras ciencias" puede reemplazarse por "matemáticas", e incluso "médica" o "educativa" (la repetición parece aquí apropiada!). Por tanto, describir e interpretar algunos grupos de rasgos comunes y para encontrar y explicar un conjunto específico de estos grupos, cada uno asociado con "educación en otras ciencias", puede ser un buen tema de investigación que nos proporcione algunos métodos comunes y factibles de investigación y nos ayude a encontrar otros (nuevos) enfoques específicos y más ricos.

No hay duda que "los investigadores que trabajan en educación estadística (...) pueden tener dificultades en conseguir reconocimiento para su trabajo por parte de los departamentos de estadística y matemáticas", como ocurre con frecuencia cuando la interdisciplinariedad tiene un papel fuerte. De hecho tenemos claro que ser un buen profesor

de estadística no es equivalente a ser un buen investigador en educación estadística ni a ser un buen investigador en estadística, aunque es bastante posible encontrar una combinación de dos o tres de estos atributos en la misma persona. Tampoco dudamos que muchos trabajos que aparecen en conferencias o revistas de educación estadística son claramente investigaciones en educación estadística: se ajustan bastante bien a la idea de que la investigación científica produce resultados sobre nuevos hechos, sobre el comportamiento de fenómenos o nuevas leyes que gobiernan su comportamiento" y más aún, "puede orientarse hacia el hallazgo de nuevas formas de reorganizar las cosas para cambiar la forma en que se comportan"...

Nuestra experiencia en el campo de la estadística, en particular, sobre análisis de datos multivariantes (a.d.m.) nos proporcionó un interés creciente por desarrollar y conocer más las estrategias de enseñanza y de formación y por resolver las dificultades de los estudiantes en los temas de a.d.m. La metodología del a.d.m. es cada día más relevante, tanto desde el punto de vista teórico, como del de las aplicaciones en una gran variedad de dominios. La enseñanza y/o formación y el aprendizaje de métodos y técnicas de a.d.m. y del software apropiado (esto es, el software para hacer a.d.m. o el software para aprender a.d.m.) a diferentes niveles, con diferentes personas es tema muy importante y, a veces, difícil, tanto para los profesores como para los estudiantes. Por tanto, el debate y acuerdo/desacuerdo sobre este tema parece ser un área relevante de investigación.

Creemos que las sociedades científicas son lugares excelentes para mejorar la investigación científica de las áreas en desarrollo y que las reuniones científicas son ocasiones apropiadas para promover discusión sobre ella. Como miembro del International Statistical Institute, participé en la conferencia ISI99 en dos sesiones de trabajos invitados sobre "la enseñanza y la formación sobre análisis de datos multivariantes" y "educación estadística para la vida".

En esta sesión de trabajos invitados, se mostró el papel central de la educación estadística en ciencias forenses, ciencias de la salud y organismos oficiales de estadística ("preocupados por el mundo externo"). En la primera sesión de trabajos invitados, presentadores, reactivos y participantes analizaron la enseñanza, aprendizaje y formación en a.d.m. proponiendo para discusión sus ricas experiencias en áreas tan diversas como las ciencias humanas, gestión y negocios, estadística matemática y ciencias ambientales en lugares tan diferentes como Francia, Alemania, Estados Unidos y Japón. Los trabajos incluidos en las dos sesiones y las discusiones en las mismas me permitieron comprender que los dos temas tienen en realidad mucho en común y a darme cuenta de que ambos tienen en común el que deben convertirse en temas importantes de investigación en educación estadística.

Déjenme concluir esta nota refiriéndome con más detalle a dos ejemplos de experimentos que se presentaron en dichos trabajos en ISI. Un trabajo explicó una nueva forma de enseñar regresión múltiple a estudiantes de empresariales por medio del estudio de casos: el autor describió su propia experiencia de enseñanza del tema en cursos elementales de estadística a estudiantes de empresariales en su universidad, enfatizando el estudio de casos: resaltó que dicho enfoque es semejante a los métodos de discusión estándar que se usan en el currículo de empresariales, aunque se emplea rara vez en las clases de estadística; él discutió el curso, los estudiantes, el enfoque de estudio de casos y su aplicación particular a las clases de regresión, así como los resultados de aplicarlo.

El otro ejemplo describe una experiencia realizada por un pequeño grupo de estudiantes, que simplemente sugiere que las ideas comunes sobre la aleatoriedad es con frecuencia la de una distribución uniforme "robótica", sin ningún cluster. Los dos ejemplos muestran claramente la necesidad real de una educación estadística permanente, intuitiva, pero rigurosa. Más aún, los dos ejemplos proporcionan finalmente respuestas/ caminos particulares a la educación estadística sobre "en qué sentido la enseñanza y aprendizaje de la estadística es específicos y cómo se relaciona con la enseñanza y aprendizaje de la matemática y de otras disciplinas" y "Cómo los métodos de aprendizaje se corresponden con los diferentes modelos de aprendizaje o de desarrollo cognitivo" en el excelente trabajo de Carmen Batanero, Joan B. Garfield, M. G. Ottaviani y John Truran.

Referencias

- LeCalvé, G., Bryant, P., Baumer, H. P. & Matusita, K. (1999). Trabajos en el Invited Paper Meeting on "Teaching and training multivariate data-analysis" (Organizador. H. Bacelar-Nicolau). *Proceedings of the 52 Session of the International Statistical Institute* (Tomo LVIII, Libro 2, pp. 209-226). Helsinki: International Statistical Institute.
- Bacelar-Nicolau, H. (1999). Discusión en la Sesión sobre "Statistical Education for Life" (Organizador: Brian Philips), *Proceedings of the 52nd Session of the International Statistical Institute* (Tomo LVIII, Libro 3, pp. 173-174). Helsinki: International Statistical Institute.

Bacelar-Nicolau, H., Nicolau, Costa, F., Dias, O., & Ramos, L. (1998). LEASP-97: An improvement in teaching and analyzing new methodology on probabilistic clustering models: En L. Pereira-Mendoza, L. Seu Kea, T. Wee Kee, & W. K. Wong (Eds.), *Proceedings of the Fifth International Conference on Teaching Statistics* (pp. 863-869). Singapore: International Association for Statistical Education and International Statistical Institute.

Jolliffe, F. (1998). What is research in statistics education?, En L. Pereira-Mendoza, L. Seu Kea, T. Wee Kee, & W. K. Wong (Eds.), *Proceedings of the Fifth International Conference on Teaching Statistics* (pp. 801-806). Singapore: International Association for Statistical Education and International Statistical Institute.

H. Bacelar-Nicola

(1) Statistical Education Research Newsletter 2(1), <http://www.ugr.es/~batanero/sergroup.htm>.

Preguntas de Investigación en Educación Estadística ⁽²⁾

Hay una variedad de perspectivas que podemos usar como lentes para ver la educación estadística y el razonamiento estadístico, pero mis lentes serán aquí "el razonamiento sobre los datos". A diferencia de muchas otras situaciones de resolución de problemas en matemáticas, el razonamiento sobre los datos casi nunca es completo; las respuestas rara vez son finales. Esto se refleja en los modelos (e.g., Kader & Perry, 1994) típicamente propuestos como conceptualizaciones para el razonamiento sobre los datos. Dichos modelos caracterizan este proceso de razonamiento como "circular," con la interpretación de los datos llevando siempre hacia atrás a reexaminar si las preguntas inicialmente planteadas fueron apropiadas. Una implicación para comprender el razonamiento sobre los datos es que las habilidades de monitorización explícita del aprendiz son una parte esencial del "quehacer estadístico" y quizás una parte más crítica del éxito en esta área que pueda ser el caso de la mayoría de las otras ramas de matemáticas. El estudio de como se desarrolla la comprensión o el razonamiento sobre los datos se confunde, entonces, con la necesidad de estudiar simultáneamente las habilidades metacognitivas.

La noción (que comparto con Paul Cobb y Kay McClain de Vanderbilt University) de "interrogar los datos" lleva consigo una imagen muy apropiada de lo que implica el razonamiento sobre los datos. ¿Qué podemos aprender de un conjunto de datos? ¿Qué preguntas debemos hacer para revelar esta información? Claramente, el contexto de un conjunto de datos es absolutamente esencial para comprender la información contenida en estos datos. Por ejemplo, al comparar datos sobre el rendimiento de los sistemas de circulación de aire, las interpretaciones podrían ser muy diferentes en el contexto de ajuste de una nave espacial o en el diseño de un edificio de oficinas. La fiabilidad es claramente una cuestión más importante para una nave que para un edificio. Cuando los

estudiantes exploran y recogen sus propios datos probablemente se familiarizan con el contexto, pero, ¿cómo podemos provocar una comprensión de la riqueza de las posibles cuestiones a ser exploradas? ¿Cómo influye la comprensión que el aprendiz tiene del contexto en su interpretación de los datos representados en una gráfica? ¿Es posible interpretar los datos en forma precisa sin un nivel de comprensión significativo del contexto?

Parte de nuestra comprensión del razonamiento sobre los datos viene del estudio de los componentes que podrían ser parte de este razonamiento. Estos componentes (e.g., plantear preguntas, analizar los datos) son sugeridos por el modelo de razonamiento que forma la base de dicho trabajo, pero una investigación profunda del modelo escogido puede revelar componentes que no son inmediatamente obvios. Un análisis detallado de los componentes puede recibir gran cantidad de información del conocimiento que ha surgido en otras disciplinas. Por ejemplo, conocemos que los trabajos sobre comprensión de los gráficos (e.g., Friel, Curcio y Bright, en prensa) han sido influenciados por estudios anteriores sobre decodificación visual y por estudios recientes del desarrollo de la capacidad. Necesitamos construir sobre dicho trabajo, sin sentirse restringido por el mismo. Es importante considerar las perspectivas teóricas y las técnicas de investigación de cualquier investigación que usemos como base. Para el razonamiento sobre los datos muchas preguntas vienen a la mente. ¿Cómo llegan los estudiantes a comprender los requerimientos perceptuales de varios tipos de gráficos? ¿Ayuda el escuchar las interpretaciones que otros hacen de los gráficos nuestra comprensión de los mismos? ¿Cómo podemos ayudar a los niños a convertirse en inventores de representaciones que proporcionen los mensajes pretendidos sobre el significado de los datos? ¿Hay tareas explícitas que provoquen estas oportunidades?

El razonamiento sobre los datos ha sido difícil de estudiar porque los materiales curriculares y las estrategias curriculares han sido históricamente bastante limitadas, de modo que los estudiantes no han tenido buenas oportunidades de aprender a razonar sobre los datos. Hasta la publicación de los Standards del NCTM en 1989 la estadística no llegó a ser una rama altamente visible del currículo de matemáticas en Estados Unidos. La mayor parte de los profesores de hoy día fueron educados antes de la publicación de estos estándares, de forma que su conocimiento estadístico es limitado. Por supuesto solo los graduados recientes de los programas de educación de profesores han completado un curso de estadística y la mayoría de profesores de las escuelas de primaria todavía no tienen una educación estadística explícita como parte de su preparación en la universidad.

Como investigadores, continuamos enfrentándonos a la dificultad de tener que ayudar a los profesores a comprender el razonamiento sobre los datos, para que se sientan seguros y competentes cuando enseñan este tema. El desarrollo de programas de desarrollo profesional (e.g., Friel & Bright, 1998) debe continuar llenando este hueco al mismo tiempo que estudiamos el razonamiento de los estudiantes sobre los datos. Este dilema plantea varias cuestiones críticas. ¿Cuál es la influencia de la instrucción sobre el razonamiento acerca de los datos? ¿Cómo influyen distintos tipos de tarea en lo que los estudiantes aprenden? Y por supuesto es también importante examinar los cursos de preparación de los profesores en sus programas de formación inicial. ¿Cómo afectan estos cursos a lo que el profesor conoce y a lo que enseña? ¿Cómo estructurar otras experiencias de desarrollo profesional de modo que los profesores aprendan no sólo como interpretar mejor los datos presentados en gráficos sino también como ayudar a sus estudiantes a desarrollar las mismas habilidades?

El razonamiento sobre los datos es un área en la que podemos estudiar como los profesores y los estudiantes aprenden juntos el contenido (o al menos

casi al mismo tiempo). Puesto que el conocimiento continua ensanchándose, habrá otras nuevas áreas de conocimiento que los profesores y estudiantes deberán explorar conjuntamente. Debemos saber como apoyar este aprendizaje común. El desarrollo profesional efectivo del siglo 21 necesitará cada vez más enfocarse en el aprendizaje de los profesores de un contenido que están enseñando también a sus estudiantes.

Si vamos a mejorar la enseñanza del razonamiento sobre los datos y hacer más sofisticado nuestro estudio de este razonamiento, tanto los investigadores como los profesores, necesitan marcos teóricos para comprender el contenido y las estrategias usadas en la resolución de problemas representativos. ¿Cuáles son los puntos claves de la comprensión? ¿Es evolutivo el razonamiento sobre los datos? Parece que el secuenciar los tipos de gráficos durante la instrucción puede promover una comprensión más profunda de la reducción de datos y desarrollar diferentes aspectos del sentido gráfico. ¿Cuáles son las secuencias más efectivas?

Referencias

- Friel, S. N. y Bright, G. W. (1998). Teach-Stat: A model for professional development in data analysis and statistics for teachers k-6. En S. P. Lajoie (Ed.), *Reflections on statistics: Learning, teaching, and assessment in grades k-12* (pp. 89-117). Mahway, NJ: Erlbaum.
- Friel, S. N., Curcio, F. R. y Bright, G. W. (En prensa). Making sense of graphs: Critical factors influencing graph comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*.
- Kader, G. y Perry, M. (1994). Learning statistics. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 1(2), 130-136.

George W. Bright

(2) Statistical Education Research Newsletter 2(1), <http://www.ugr.es/~batanero/sergroup.htm>.

Reacción al trabajo Investigación en Educación Estadística: Algunas Cuestiones Prioritarias⁽³⁾

En primer lugar debo decir que considero este trabajo muy interesante y, a continuación, contribuiré con algunos comentarios. En los párrafos 1 y 2 se definen bien los aspectos interdisciplinarios del tema, aunque algunas referencias justificarían mejor el argumento de los autores de que "Algunos académicos creen firmemente que la educación no es una disciplina..."

Fundamentos de la investigación

Las preguntas de la segunda sección deben reorientarse de acuerdo con el perfil del estudiante y su interés en estadística, en sí misma, o por su uso en la investigación con propósitos multidisciplinares. Podemos añadir a esta sección los principios adicionales que sugiero a continuación.

Al tratar de responder la pregunta general "¿Qué significa la investigación en educación estadística?", debemos considerar el hecho de que la investigación y la enseñanza varían, dependiendo de nuestro entorno académico. Yo clasificaría los entornos académicos en tres categorías:

1. Estudiantes con buena base estadística, especialmente los que ingresan en los cursos introductorios de teoría de la probabilidad, combinatoria, computación, pero que tienen dificultades en comprender la "estocasticidad". Es decir, les resulta difícil comprender que en estadística no hay una verdad absoluta. Mientras que en matemáticas cada proposición lógica puede demostrarse que es verdadera o falsa, en estadística cada conjetura lógica (hipótesis) se acepta o rechaza con un nivel de significación. Es también difícil comprender que en estadística los valores de los datos (o las variables estadísticas) tienen un significado "real", significan algo (e.g., los símbolos V, M, tienen un significado real para el género), en lugar de ser sólo signos abstractos como los que usamos en las estructuras matemáticas abstractas (e.g los conjuntos R, Z, N). Al mismo tiempo, algunos consideran que la estadística sólo es relevante cuando los principios anteriores, -verdad absoluta, estructura abstracta- se satisfacen, es decir, cuando se convierte en un parte de las matemáticas.
2. Estudiantes con sólida base matemáticas - en particular en los cursos introductorios al Cálculo, Teoría de Números, Métodos matemáticos en ciencias (como Física) y que se interesan en el uso de técnicas específicas en sus propias disciplinas (e.g. Ingeniería, Económicas o Ciencias). La estadística es significativa para ellos porque es útil en las aplicaciones, pero no son capaces de comprender la importancia de la modelización (es decir, de construir modelos abstractos para las situaciones reales) y no prestan atención a los supuestos del modelo, al estudio del contexto y a la explicación de los resultados.
3. Estudiantes con poca base matemática que consideran que una simple familiaridad con el análisis de datos les permite organizar y llevar a cabo una investigación empírica y usar técnicas avanzadas. Nuestros colegas en otras disciplinas usualmente también conocen- principalmente como usuarios- técnicas avanzadas que usan o han usado en sus investigaciones.

En cada una de estas áreas académicas nuestra estrategia didáctica tiene que ser orientada hacia la clarificación de las concepciones erróneas descritas, de modo que la necesidad de pedir ayuda al estadístico, como colaborador necesario en todas las etapas de la investigación - diseño, ejecución y explicación de resultados resulte evidente.

Un estadístico (que viene del entorno A) debe tener buena capacidad de comunicación, conocimiento sobre el tema de investigación, habilidad para escoger o construir técnicas estadísticas. Un investigador (que viene de los entornos B y C) debería poder formular hipótesis, tener facilidad de comunicación y ser capaz de comprender las limitaciones y requerimientos de las técnicas.

En la educación obligatoria, la estadística debe ser orientada principalmente a la presentación y análisis de datos e información de ejemplos reales y los medios de comunicación. La formación de un ciudadano crítico es posible mediante la educación estadística.

Algunas preguntas de investigación adicionales

1. Los estadísticos con frecuencia usan los mismos métodos de enseñanza e incluso el mismo libro de texto, cambiando sólo los ejemplos, en función del ambiente académico, lo cual es generalmente incorrecto. ¿Cuál es el mejor medio de enseñanza o la mejor combinación de métodos en cada ambiente académico?
2. Tenemos que evaluar (con técnicas estadísticas) la efectividad de cada enfoque de enseñanza, considerando el tiempo y el lugar. ¿Deberíamos desarrollar herramientas y técnicas generales de evaluación?
3. Cuando usamos proyectos con frecuencia enseñamos a organizar un proyecto y a presentar sus resultados. ¿Es posible enseñar estadística usando proyectos en lugar de enseñar proyectos usando estadística? ¿Cuáles son las condiciones?
4. Debiéramos eliminar las barreras escolares. Los profesores deben cooperar al enseñar a sus alumnos para

darles no sólo la esencia del tema específico sino también las relaciones e interacciones entre diferentes temas. ¿Cómo podemos lograrlo?

5. Los ordenadores y otras herramientas deben usarse en las actividades educativas cotidianas. ¿Cómo puede el profesor de estadística colaborar en este uso en el ámbito escolar? ¿Cómo se debieran formar los profesores? ¿Cómo organizar un laboratorio de estadística y quién debe hacerlo? ¿Cómo usar los materiales cotidianos en la enseñanza e investigación?

Finalmente, nuestros esfuerzos deben orientarse hacia estándares generales y un currículo unificado. Después de todo, en muchos casos usamos los mismos materiales y métodos en la enseñanza e investigación y nos enfrentamos a los mismos problemas y realidades.

Theodore Chadjipadelis

(3) Statistical Education Research Newsletter 2(1), <http://www.ugr.es/~batanero/sergroup.htm>..

Comentarios sobre al artículo Investigación en Educación Estadística: Algunas Cuestiones Prioritarias ⁽⁴⁾

Hace unos años pregunté al director de una institución académica en matemáticas y estadística por qué no desarrollaba una nueva línea de investigación sobre educación matemática y estadística. Su respuesta fue estricta y categórica:

“Sólo los investigadores muy experimentados podrían realizar una investigación efectiva sobre la enseñanza y el aprendizaje. Sin embargo, después de lograr el éxito en un campo específico de investigación en estadística o matemáticas, los investigadores no están dispuestos generalmente a cambiar de este área específica al campo amplio y desconocido de la educación”

La investigación sobre enseñanza y aprendizaje es casi inexistente en los departamentos de estadística en Brasil. Las iniciativas para comenzar investigación educativa en estos departamentos son, con frecuencia, aisladas y no tienen apoyo institucional. Más aún, las instituciones que subvencionan la investigación no estimulan los proyectos de investigación educativa, que no logran conseguir fondos, con el argumento de que los candidatos no tienen suficiente experiencia en el tema- continuando así un círculo vicioso.

Solo coincido parcialmente con los autores en la necesidad de colaborar con los matemáticos en los diferentes niveles educativos. En mi opinión, tenemos también que colaborar con los profesores de otras áreas que trabajan con la cuantificación, como la física, biología, sociología, etc. Primero, puesto que la estadística es obviamente interdisciplinar, la estadística así como las otras áreas se beneficiará de tal colaboración. Segundo, aunque la estadística y la matemática se relacionan mediante los útiles cuantitativos, tienen sus propios modos específicos de razonamiento y deben, por tanto, ser separadas. Por

ejemplo, un estudiante brillante en matemáticas podría no tener interés por la estadística y al mismo tiempo es posible encontrar un estudiante sin interés en las matemáticas que tenga un gran éxito en estadística.

Los que enseñan estadística saben que cada pregunta planteada por los autores es también su propia pregunta. Muchas de estas cuestiones están relacionadas y, por supuesto, todas son muy importantes. Discutiré sobre la enseñanza de la inferencia a nivel de pregrado y sobre el uso de los proyectos para hacer más significativo el aprendizaje de los estudiantes. De acuerdo con el paradigma actual, cada estudiante de pregrado toma un curso básico de estadística. El programa de estos cursos sigue la tradición Anglosajona, que proviene de los años sesenta donde la búsqueda de una base científica para el conocimiento era muy valorada.

Los estudiantes (en especial en biología y ciencias humanas) no comprenden por qué la estadística se incluye en sus currícula, puesto que no se hace referencia a la estadística en otras disciplinas, que describen un mundo determinista. Puesto que no tienen preocupaciones científicas, no ven cómo la estadística les puede ayudar. Todavía es peor cuando los profesores de estadística sólo usan dados, monedas y urnas como ejemplos de fenómenos aleatorios, que son fáciles de entender, pero que carecen de interés para los estudiantes. Comenzar la enseñanza desde los ejemplos más simples puede ser el medio más rápido de entender la técnicas, pero los profesores deben facilitar la transferencia del conocimiento abstracto de un escenario a otro. Los estudiantes precisan la orientación del profesor; ni el conocimiento abstracto ni el instrumental por si solos son adecuados. Necesitan ver alguna conexión a un significado en sus áreas específicas.

El curso introductorio de estadística en el nivel de pregrado comienza con algunos conceptos de probabilidad y estudios descriptivos de datos. Es corriente presentar las ideas de inferencia en la segunda parte del programa, la mayoría de las veces con un punto de vista clásico (una fusión entre las metodologías de Fisher y Neyman- Pearson). Los estudiantes, que son principiantes en la universidad, no conocen los procesos científicos, las hipótesis, estudios observacionales, etc. Además encuentran difícil la lógica condicional. Estos y muchos otros problemas hacen que les sea difícil la inferencia y como consecuencia desarrollan una actitud negativa hacia la estadística y usan la inferencia de forma instrumental, sin consideraciones epistemológicas. La falta de tradición de desarrollar actividades interdisciplinarias contribuye a esta situación.

Desde mi punto de vista, la inferencia debería enfocarse más desde el punto de vista filosófico que instrumental, dando a los estudiantes algún tiempo para discutir los procedimientos de investigación científicos, así como algunos enfoques de investigación diferentes, indicando sus ventajas y desventajas. Por ejemplo, se podría presentar una comparación entre los enfoques clásico y Bayesiano.

La escuela Bayesiana, renacida a mitad del siglo XX no ha alcanzado en educación la misma relevancia que la escuela clásica, debido a razones filosóficas y tecnológicas. Los estudiantes aprenden el enfoque probabilístico Bayesiano, pero es muy difícil encontrar un programa que presente el enfoque estadístico Bayesiano. A veces se argumenta que los estudiantes no tienen suficiente base en probabilidad condicional. Otras se presentan otras razones diferentes.

En cada curso introductorio de inferencia los estudiantes debieran ser introducidos a los dos enfoques clásico y Bayesiano: ¡Considero esto como una de las misiones principales de los profesores, sean o no Bayesianos! El estado de la inferencia debería ser considerado como parte de la historia de la estadística, en lugar de ocultarse. ¡También pienso que es más fácil introducir estos fundamentos a los estudiantes que tratar

de hacerles comprender un test clásico de hipótesis para la diferencia de dos medias con varianzas desconocidas pero diferentes!

Respecto a la relación entre estudiantes y profesor, es importante recordar que ser un buen profesor no es suficiente- es preciso también que el estudiante aprenda. Esto solo ocurre cuando el objeto de aprendizaje tiene significado para el estudiante, lo que no depende de la escuela de inferencia presentada. Depende en gran medida de un equilibrio de implicación de estudiantes y profesor, que es más fácil de obtener si el diseño de proyectos se incluye en las actividades. Tales proyectos ayudarán a los estudiantes a aprender estadística y al mismo tiempo incrementarán sus capacidades de innovación, creatividad y su actitud crítica.

En mi opinión, un buen texto sobre los proyectos es el libro *Anthropologie du Projet*, de J.P. Boutinet (1990), donde el autor propone algunos puntos para la comprensión del proyecto: a) negociación pedagógica; b) articulación de diferentes proyectos; c) especificación de los objetivos y d) conclusión y evaluación del proyecto. Cada uno de estos temas merece muchos comentarios, pero no me enfocaré en ellos. Lo que importa para el éxito del proyecto es despojar a estudiantes y profesor de sus paradigmas asumidos - el camino de la incertidumbre continuamente calibrará el curso. El tiempo de ejecución necesita ser bien definido y la evaluación es también un elemento muy importante, que necesita hacerse en todo el proyecto. Un proyecto interdisciplinar pedagógico con datos reales parece una solución adecuada que beneficiará la enseñanza y aprendizaje de la inferencia estadística, tanto desde el punto de vista clásico, como desde el Bayesiano.

Referencia

Boutinet, J. P. (1990). *Anthropologie du Projet* [Project Anthropology]. Paris: Presses Universitaires de France.

Lisbeth K. Cordani

(4) Statistical Education Research Newsletter 2(1),
<http://www.ugr.es/~batanero/sergroup.htm>

Reacción a Investigación en Educación Estadística: Algunas Cuestiones Prioritarias ⁽⁵⁾

Este es un artículo interesante, que hace pensar y a través del cual los autores invitan a la reflexión y reacción. Estoy contento de haber sido provocado suficientemente para ofrecer una respuesta personal. El primer punto que quiero comentar es la cuestión fundamental de definir qué constituye la investigación en educación estadística. Los autores introducen la necesidad de clarificar la naturaleza de la investigación en el campo de la educación estadística y se refieren a

la publicación constantemente citada de Sierpinska y Kilpatrick (1998). En dicho trabajo de síntesis, la educación matemática como disciplina científica se examina con detenimiento, por un número de investigadores que contribuyen al debate ofreciendo sus perspectivas sobre la naturaleza de la investigación en educación matemática. Por lo que sé, no hay nada parecido en educación estadística. Aunque Batanero *et al.* no se zambullen plenamente en el tema, plantean preguntas que nos conducen en la dirección adecuada. Por ejemplo, plantean con claridad la necesidad de "clarificar qué debemos considerar como investigación en educación estadística" y se preguntan "cuáles son los rasgos de un buen estudio de investigación en educación estadística" y "cómo podríamos desarrollar criterios para evaluar lo que es una buena investigación".

En mi forma de pensar, no hay hoy día respuestas simples a ninguna de estas preguntas, en gran parte porque no hay acuerdo entre nosotros ni siquiera sobre qué es en sí la educación estadística. El paralelismo con la educación matemática es inevitable, pero algunos educadores estadístico enturbian la cuestión al argumentar simplemente que, puesto que la estadística es parte de la matemática, la educación estadística es parte de la educación matemática. Estoy de acuerdo con los autores [y con Vere-Jones (1997)] en que la educación estadística ha alcanzado la mayoría de edad. Sin embargo, iría más allá y argumentaría que se reconoce internacionalmente como un campo de conocimiento identificable e importante en sí mismo, uno que no es simplemente un subconjunto de la estadística o de la educación (Glencross, 1998; Glencross & Binyavanga, 1997).

Para mí, la educación estadística se compone de múltiples actividades relacionadas con la enseñanza y aprendizaje de la estadística, de modo que la investigación en educación estadística es investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje de la estadística. Soy consciente de que esta es una postura ingenua, pero quizás en espíritu del artículo de Batanero *et al.* la idea puede ser contemplada como parte de un debate continuo en que confrontemos nuestras ideas y enfoques. Esto nos permitiría trabajar hacia una mejor comprensión mutua de lo que pensamos que queremos decir al hablar de la educación estadística. Cualquiera que sea nuestra decisión, debemos reconocer que hay una ambigüedad construida porque la investigación es tanto un proceso como un producto. Es un proceso en el sentido que buscamos la verdad y tratamos de construir conocimiento. Es también un producto, en el sentido de que los resultados del proceso de investigación son en sí mismos conocimientos (Ernest, 1998). Esto es claramente un asunto que merece una discusión posterior.

Un tema importante que se desprende del artículo es el de cuáles marcos teóricos y metodológicos podrían recomendarse para la investigación en educación estadística. Los autores no desarrollan qué es lo que entienden por "marcos teóricos", pero todos sabemos que cualquier investigación tiene lugar dentro de una perspectiva teórica explícita (reconocida) o implícita (asumida) o paradigma de investigación (Kuhn, 1970). La frase de Kuhn se refiere a las tradiciones establecidas de investigación en las disciplinas particulares e incluye sus teorías aceptadas, cuerpos de investigación y metodologías (Mouton, 1996).

Como indica Ernest (1998), los investigadores en educación tienen a diferenciar tres paradigmas dominantes entre los muchos posibles. Primero, el paradigma científico, ejemplificado por el racionalismo y el método científico, usado, por ejemplo, en las ciencias físicas. Segundo, el paradigma interpretativo o naturalístico, que surge principalmente en las ciencias sociales y es, sobre todo, cualitativo. Tercero, el paradigma crítico-teórico, con un énfasis en la crítica social, que se asocia con frecuencia a la investigación-acción en el aula. Cada paradigma de investigación se determina por sus supuestos epistemológicos (qué constituye el conocimiento y el aprendizaje), ontología (existencia y naturaleza del mundo social) y metodología (cómo se obtiene el conocimiento). Entonces, ¿dónde encaja la investigación en educación estadística? No es cuestión de elegir un paradigma ignorando los otros. La naturaleza polifacética, tanto de la educación estadística, como de la investigación en educación estadística significa que no podemos simplemente reconocer la existencia de muchas áreas de investigación, muchos enfoques de investigación, teorías, prácticas, intereses, etc. sino que debemos aceptar y tolerar esta diversidad. Claramente esta es otra área que merece un debate posterior, pero uno debe ser moderado al darse cuenta de que al final, la investigación se lleva a cabo por seres humanos con sus propias personalidades, estilos cognitivos preferencias e intereses.

Entre las muchas preguntas planteadas por Batanero *et al.*, destaca una en particular. ¿Cuáles son los rasgos de un buen estudio de investigación en educación estadística?- Hay otra pregunta relacionada: ¿Cómo podríamos desarrollar criterios para evaluar lo que es una buena investigación?", pero yo creo que si somos capaces de contestar la primera pregunta, habremos avanzado bastante para responder la segunda. En un sentido, responder la pregunta "qué es una buena investigación en educación estadística", es como preguntar "cómo de largo es un trozo de cuerda?". Mi respuesta:

depende. Depende de una serie de cosas: qué preguntas trata el investigador de responder, para qué propósito, en qué contexto, bajo qué condiciones, etc. Estas son cuestiones acerca de la investigación en general, no sólo de la investigación en educación estadística. Respecto a la educación estadística, me gustaría estimular la discusión sugiriendo, según Hatch and Shiu (1998), que al menos, que arroje un beneficio sobre la práctica y la experiencia en las aulas su valor es limitado. Lógicamente, esto implica que la investigación que tiene una repercusión en el aula es "buena" en cierta medida y no lo es o lo es menos la que no lo tiene. En cualquier caso, en estos días de contabilidad, efectividad de coste y presupuestos limitados, no creo que podamos juzgar la calidad de la investigación en educación estadística de ninguna forma, si la aislamos del mundo de la enseñanza y aprendizaje. así una característica de una buena investigación será con seguridad que pueda ser implementada en la escena de la enseñanza y aprendizaje.

Los autores han planteado muchas preguntas pertinentes, cada una de las cuales es fuente de muchas otras. Las describen como "cuestiones prioritarias" y las agrupan en dos amplios encabezados: "fundamentos de la investigación" y "cuestiones específicas de investigación". Me gustaría que los autores clarificasen sus fundamentos para decidir que, de hecho, estas son cuestiones prioritarias. Presumiblemente, hay otras cuestiones bajo consideración que se miraron como no prioritarias. Bajo el encabezado "fundamentos" se plantea el tema de la cultura. Esto es algo que debiéramos considerar mucho más. Por ejemplo, la investigación educativa no es particularmente conocida por replicar investigaciones en diferentes condiciones culturales. ¿Tendremos nosotros, como miembros del SERG la oportunidad de llevar a cabo proyectos de investigación globales, y multiculturales?

Respecto a las cuestiones específicas de investigación planteadas, bajo las cabeceras de razonamiento estadístico, tecnología, razonamiento inferencial y formación de profesores, hay un gran rango para muchas actividades de investigación. Estas cuatro áreas podrían desarrollarse en más detalle como temas de investigación y los miembros de SERG podrían colaborar con proyectos de investigación dentro de cada uno de estos temas.

Referencias

- Ernest, P. (1998). A post-modern perspective on research in mathematics education. En A. Sierpiska, & J. Kilpatrick (Eds.), *Mathematics education as a research domain: A search for identity* (pp. 71-85). Dordrecht: Kluwer,
- Glencross, M. J. (1998). Building the meaning of statistical association through data analysis activities: A reaction paper to Batanero et al. En A. Olivier & K. Newstead (Eds.), *Proceedings of the 22nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol 1, pp. 237-242). Stellenbosch, South Africa: University of Stellenbosch.
- Glencross, M. J. y Binyavanga, K. (1997). The role of technology in statistics education: a view from a developing region. En J. G. Garfield & G. Burrill (Eds.), *Research on the role of technology in teaching and learning statistics. IASE 1996 Round Table Conference* (pp.301-308). Voorburg: International Association for Statistical Education,
- Hatch, G. y Shiu, C. (1998). Practitioner research and the construction of knowledge in mathematics education. In A. Sierpiska & J. Kilpatrick (Eds.), *Mathematics education as a research domain: A search for identity* (pp. 297-315). Dordrecht: Kluwer.
- Kuhn, T. S. (1970) (2nd ed.). *The structure of scientific revolutions*. Chicago: Chicago University Press.
- Mouton, J. (1996). *Understanding social research*. Pretoria: J. L. van Schaik.
- Sierpiska, A. y Kilpatrick, J. (Eds.), *Mathematics education as a research domain: A search for identity*. Dordrecht: Kluwer.
- Vere-Jones, D. (1997) The coming of age of statistical education. *International Statistical Review*, 63, 3-23.

Michael Glencross

(5) Statistical Education Research Newsletter 2(1), <http://www.ugr.es/~batanero/sergroup.htm>

Reacción a Investigación en Educación Estadística: Algunas Cuestiones Prioritarias" ⁽⁶⁾

Limitaré mi discusión solo a la cuestión de las diferencias entre capacidad estadística, razonamiento

estadístico y pensamiento estadístico. Hablamos de educación estadística e investigación en la misma.

Tenemos que ser cuidadosos acerca de qué nivel de estudiantes y cuáles fines de la enseñanza tenemos en mente.

Los problemas de la educación estadística se pueden clasificar en las siguientes categorías:

- a. Capacidad estadística del futuro ciudadano, que será "consumidor" de la estadística y se espera que lea inteligentemente las noticias y aprenda de la experiencia. Este tipo de educación se lleva a cabo en la escuela elemental y media y también en los cursos introductorios de estadística para carreras profesionales en universidades y escuelas universitarias.
- b. Formación de profesores de estadística para primaria y secundaria

La mayoría de los profesores son formados para enseñar todos los temas, pero algunos elementos de matemáticas y estadística se deben incluir en su programa de formación en las universidades y escuelas universitarias. Respecto a la estadística, una capacidad estadística similar a la descrita en la categoría a) puede bastar, si es buena. En la escuela secundaria la estadística es enseñada por los profesores de matemáticas y, por tanto, las universidades deben proporcionar a los futuros profesores de matemáticas buenos programas de matemática en los niveles de pregrado y maestría que incluya al menos un curso de estadística para aquellos que no se especializan en estadística.

- c. Enseñanza de estadística y métodos estadísticos a futuros "usuarios de los métodos estadísticos en sus respectivos campos de aplicación: ciencias, tecnología, industria, medicina, negocios, gobierno y otros. Esta formación se imparte en las universidades y escuelas universitarias para las licenciaturas diferentes de la estadística, tanto a nivel de pregrado como de postgrado.
- d. Enseñanza de la estadística y métodos estadísticos a los futuros "productores" y "analistas" de datos oficiales y no oficiales. Esta formación se da en licenciaturas de estadística y de áreas distintas de la estadística tanto a nivel de pregrado como de postgrado. También las oficinas del gobierno y agencias no gubernamentales proporcionan esta formación a sus empleados.
- e. Enseñanza de estadística teórica y aplicada a futuros "productores" de métodos estadísticos, es decir, estadísticos profesionales, teóricos y

aplicados y profesores de estadísticas en la universidad o escuelas universitarias a nivel de pregrado y postgrado. Hay licenciaturas, maestrías y programas de doctorado en las Universidades e institutos de investigación en estadística que tienen esta misión.

Opino que el término "capacidad estadística" sólo debe usarse para la educación estadística de la categoría a), sólo en la forma en que el término "capacidad" se entiende originalmente. La capacidad informática en la era de la información parece usarse en el mismo sentido.

Pienso, sin embargo, que el pensamiento estadístico debe permear todas las categorías de educación estadística, de a) a d) incluso cuando los niveles de los estudiantes y los fines de la enseñanza sean diferentes. Para Dransfield, Fisher y Vogel(1999), y Wild y Pfannkuch(1999) hay pensamiento estadístico en el nivel de los estadísticos profesionales y los educadores estadísticos. En la discusión del trabajo anterior Hoerl cita la definición de pensamiento estadístico de AQL(1996), que establece que el pensamiento estadístico es una filosofía más que el uso de ciertas herramientas. Estoy completamente de acuerdo con su visión de que los estadísticos deben ser competentes tanto en métodos formales como en pensamiento estadístico para jugar un papel significativo en el mundo moderno.

Incluso al enseñar estadística en la escuela primaria y secundaria debemos tratar de dar a los estudiantes un sentido del pensamiento estadístico, por medio de los elementos de análisis exploratorio de datos, estadística descriptiva y cálculo de probabilidad. En su discusión del último trabajo, Moore da un ejemplo de un marco estructurado factible para enseñar los elementos del pensamiento estadístico en un curso introductorio en la universidad. Añadiré que Moore(1998) indica que la visión de ejercicio libre de la profesión (del pensamiento estadístico) enfatiza el hecho de que la estadística implica pensamiento y que la estadística implica formas diferentes y potentes de pensamiento que no deberían ser engullidas por la tecnología de la información. Dice que la revolución computacional y de comunicaciones nos presenta grandes masas de información muy desorganizada y que el pensamiento estadístico ofrece instrumentos mentales simples pero no intuitivos para desbastar la masa de datos, ordenar el desorden. separar el sentido de lo disparatado, seleccionar los pocos patrones relevantes de los muchos hechos irrelevantes.

Aunque algunas personas parecen sugerir que el

pensamiento estadístico y el razonamiento estadístico son casi sinónimos, pienso que en el razonamiento estadístico subyace la frontera entre la "ciencia" estadística y el "arte" estadístico. La primera es un sistema deductivo matemáticamente orientado, sea Fisheriano, frecuentista o Bayesiano. Lo segundo, se relaciona con la lógica inductiva, en la que una aplicación informada de los métodos estadísticos basados en un sistema deductivo se lleva a cabo en un campo de aplicación. El razonamiento estadístico está presente explícita o implícitamente en cualquier nivel de la educación estadística, pero debería ser tenido en cuenta formalmente en los cursos de formación de estadísticos tanto a nivel de pregrado como de postgrado.

Referencias

ASQ(1996). *Glossary and tables for statistical quality*

control. Milwaukee, WI: American Society for Quality.

Dransfield, S. B., Fisher, N. I. y Vogel, N. J. (1999). Using statistics and statistical thinking to improve organizational performance. *International Statistical Review*, 67(2), 99-150.

Moore, D. S.(1998). Statistics among the liberal arts. *Journal of the American Statistical Association*, 93, 1253-1259.

Wild, C. J. y Pfannkuch, M.(1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223-265.

P. K. Ito, *Profesor Emérito*

(6) Statistical Education Research Newsletter 2(1),
<http://www.ugr.es/~batanero/sergroup.htm>

Reacciones a Investigación en Educación Estadística: Algunas Cuestiones Prioritarias ⁽⁷⁾

Es agradable que los dos primeros números de la Statistical Education Research Newsletter hayan incluido trabajos sobre la naturaleza de la actividad de dicha investigación, sus direcciones futuras y el deseo de los investigadores que se dé reconocimiento académico a esta investigación (Ottaviani 2000, Batanero et al 2000). Ambos trabajos continúan los temas discutidos en Jolliffe (1998) y en la sección de ICOTS-5 donde fue presentado. Una versión ampliada de este trabajo está en su fase final de preparación. Cuanto más se discutan estos temas, nuestra investigación se hará más visible y se seguirá un reconocimiento académico mayor de nuestras actividades. Además de sus fines de promover la investigación relacionada con la enseñanza y el aprendizaje de la estadística, el SERG debe recordar el objetivo subyacente de promocionar los resultados de esta investigación.

Batanero et al (2000) sugieren que no sólo el valor de la investigación en educación no es siempre reconocido, sino que algunos académicos en otras áreas piensan que la investigación en educación en su propio campo no contribuye al conocimiento. La implicación es que el perfil de toda la investigación educativa debe ser reforzado. Puesto que la mayor parte de la investigación se beneficia si hay una información estadística, si los estadísticos se implican en la investigación educativa en otras disciplinas, así como en la investigación en educación estadística, es previsible que la calidad de la investigación educativa en general sea mayor. En consecuencia, toda la investigación educativa, incluyendo la estadística, empezará a ser considerada más relevante.

Sin embargo, como apunté en Jolliffe (1998) conocemos poco o hemos publicado poco sobre la metodología de la investigación en educación estadística. No es siempre posible experimentar en la investigación educativa y con frecuencia no es ético hacerlo. Es también el caso de la investigación social y médica, pero los estadísticos sociales y médicos son ampliamente reconocidos por sus contribuciones a la estadística, y muchos métodos que ellos usan son aplicables en forma inmediata a la investigación en educación. Al desarrollar y discutir la metodología estadística apropiada, los investigadores en educación estadística tienen la oportunidad de hacer avanzar la disciplina de la estadística en si misma y de ser reconocidos como estadísticos educacionales. Ottaviani (2000) sugieren algunas técnicas de análisis estadístico que podrían ser usadas en la investigación educativa e insiste en la necesidad de trabajar con diseños cuasi-experimentales. De acuerdo con Blumberg (2000) el análisis adecuado de los diseños cuasi-experimentales es todavía un tema de debate. Los estadísticos implicados en la investigación educativa están en una posición ideal para tomar parte en este debate.

Ottaviani (2000) sugiere que debemos considerar dos segmentos de investigación y análisis en educación estadística- la enseñanza de los jóvenes y la sociedad. Da muchos ejemplos de temas amplios de estudio en el primer apartado, pero dice poco sobre el segundo. Sin embargo, muchos de los temas sugeridos como relevantes para la enseñanza de los jóvenes también se aplican, con ligeros cambios de énfasis y enunciado, a la sociedad como un todo. Por ejemplo, "las formas y

procesos de consciencia y aprendizaje de conceptos estadísticos por los estudiantes" podría ser un tema de investigación sobre la sociedad si la palabra "estudiante" se reemplaza por "adultos". De hecho, en el mundo actual, donde se promueve la educación continua y el desarrollo profesional, se proporciona enseñanza a personas de todas las edades y no sólo a los jóvenes. Podríamos usar los encabezados sugeridos por Ottaviani (2000) al hablar de la enseñanza a los jóvenes como un marco básico para la investigación en educación estadística en el conjunto de la sociedad. Lo que sugiero es que hay menos diferencias entre los dos tipos de educación de lo que podría parecer a primera vista.

Tanto Ottaviani (2000) como Batanero et al (2000) comentan la importancia de la interacción con especialistas en otras disciplinas, en particular con los psicólogos y las personas activas en educación matemática, dos grupos que han contribuido y contribuyen a la investigación en educación estadística y que proporcionan distribución para los informes de investigación sobre educación estadística. Hasta cierto punto, la educación estadística ha surgido de la investigación hecha por los psicólogos sobre el razonamiento estocástico y de la investigación en educación matemática y puede construirse sobre estos cimientos. Al buscar una identidad para la investigación en educación estadística podemos aprender mucho del libro editado por Sierpiska y Kilpatrick (1997) sobre la educación matemática.

La interacción entre investigadores en educación estadística y especialistas en educación significaría que la investigación en educación estadística está basada en teorías educativas. Esto es esencial, si los investigadores en educación estadística quieren ser aceptados como parte de la comunidad más amplia de especialistas en educación. Las preguntas planteadas por Batanero et al (2000) como relevantes para comprender la educación estadística (en la sección de fundamentos de la investigación) debieran ser consideradas como parte de un marco más general de cuestiones de investigación en educación. Podría ser útil conocer cómo cuestiones similares en otras áreas han sido estudiadas.

No hay escasez de temas de investigación en educación estadística y los investigadores en educación estadística han acordado bastante bien sobre dónde se necesita más investigación y sobre las áreas de investigación futuras. Batanero et al (2000) hacen algunas sugerencias. Otras preguntas de investigación son: "*¿Cuál es el balance apropiado de uso de tecnologías de información y comunicación y métodos tradicionales en la enseñanza de la estadística?*", "*¿Cómo podemos desarrollar habilidades profesionales en forma efectiva en un curso de estadística?*" y "*¿Cómo podemos medir cuándo un método de enseñanza de la estadística ha tenido éxito?*"

Los lectores de esta newsletter están probablemente bien informados sobre las conferencias y revistas en las que se presentan resultados sobre educación estadística y conocen algunas investigaciones en desarrollo. Sin embargo, pocos lectores tienen un conocimiento completo de todas las actividades de investigación. Los que son nuevos en el campo o aquellos que están más interesados en usar los productos de la investigación, por ejemplo, los métodos de enseñanza o el software, que en investigar, podrían tener un conocimiento más limitado todavía. Se necesita una base de datos sobre las actividades de investigación en educación estadística. Yo estaré liderando una encuesta internacional de investigación sobre temas pedagógicos en estadística e investigación operativa, en colaboración con Susan Starkings y Mike Fuller, apoyado por un proyecto del Learning and Teaching Support Network Centre for Mathematics, Statistics, UK. Uno de los productos de la encuesta será una base de datos sobre los investigadores y su investigación. Los lectores de esta newsletter están invitados a contactarme con sugerencias sobre la encuesta y la base de datos.

Me gustaría finalizar con tres preguntas importantes sobre la investigación en educación estadística- *¿Quién debería investigar en educación estadística? ¿Dónde debería llevarse a cabo esta investigación? ¿Cómo conseguir fondos para la investigación?* Estas necesidades deben considerarse en paralelo con las cuestiones prioritarias propuestas por Batanero et al (2000)

Referencias

- Batanero, C., Garfield, J. B., Ottaviani, M. G. y Truran, J. (2000) Research in statistical education: some priority questions. *SERN*, 1(2), 2-6.
- Blumberg, C. J. (En prensa) Training regular education and special education teachers in the use of research methodology and statistics. En C. Batanero (Eds.), *Training Researchers in the Use of Statistics*. Granada, Spain: International Association for Statistical Education.
- Jolliffe, F. (1998) What is research in statistical education? En L. Pereira-Mendoza, L. Seu Kea, T. Wee Kee, & W. K. Wong (Eds.), *Proceedings of the Fifth International Conference on Teaching Statistics* (pp. 801- 806). Singapore: International

Statistical Institute.

Ottaviani, M. G. (2000). Research into statistical education. The point of view of a statistician. *SERN*, 1(1), 2-4.

Sierpinska, J. M. y Kilpatrick, J. (Eds.), *Mathematics education as a research domain: a search for identity. An ICMI study.* Dordrecht: Kluwer.

Flavia Jolliffe,

(7) Statistical Education Research Newsletter 2(1), <http://www.ugr.es/~batanero/sergroup.htm>

Reacción a Investigación en Educación Estadística: Algunas Cuestiones Prioritarias ⁽⁸⁾

Batanero, Garfield, Ottaviani y Truran nos invitan a considerar cómo podríamos mejorar la investigación en educación estadística, como podríamos darle más impacto y mejorar su estatuto como empresa académica. Aunque se dirigen a la comunidad de investigación como un todo, las cuestiones que plantean son precisamente las que cada uno de nosotros como investigadores deberíamos estar continuamente preguntándonos. Y porque creo que la forma en que se mire nuestro trabajo depende finalmente de su calidad y utilidad, ofreceré unas pocas preguntas que también deberíamos hacernos sobre nuestra propia investigación.

¿Hacia donde oriento mi investigación?

Es poco factible que un sólo estudio tenga mucho impacto. Deberíamos esforzarnos por desarrollar programas de investigación. No deberíamos esperar hasta completar un estudio para considerar donde ir después, sino tener alguna idea al comenzar un estudio sobre qué será lo que no dependa de nosotros y cómo nosotros u otras personas pueden usar nuestra investigación para dar el paso siguiente.

¿Qué tipo de teoría necesitamos?

Tengo algo de sesgo en contra de las Teorías con mayúsculas. Demasiado a menudo tengo la sensación de que las teorías y distinciones de los investigadores son lo más importante para ellos, que perciben la teoría como una meta, más que como un medio. Creo que debiéramos trabajar para desarrollar y construir desde teorías más locales, teorías que son probablemente específicas del pensamiento estadístico, tal como se desarrolla en las clases. Estas explicarían cómo los estudiantes en diversas edades ven los fenómenos como causalidad, probabilidad, variabilidad, tendencias, distribuciones; cómo su visión difiere de la de los expertos y cómo podríamos ayudar a los estudiantes a construir sobre su comprensión actual para hacerla más semejante a la de los expertos.

¿Qué hacen otros?

Uno de los problemas más consistentes que he encontrado al revisar manuscritos para sometidos a publicación es que los autores hacen un trabajo pobre de revisión de la investigación existente. Muchas veces no se mencionan los estudios críticos, lo que sugiere que los investigadores han iniciado una empresa costosa sin comprobar primero qué hay ya hecho por otros. Y la investigación que se cita es demasiado frecuentemente mencionada sólo de paso para apoyar afirmaciones simples, más que ser discutida y criticada. Hay aquí un signo de precaución: Estás a punto de enviar un artículo para posible publicación y como último paso ojeas tus ficheros para encontrar algunas referencias que puedas citar en las diferentes partes de tu manuscrito, en el que apresuradamente insertas la referencia. No haremos mucho progreso como comunidad de investigación hasta que tengamos mayor familiaridad con lo que hace otros. La mejor forma de hacer esto es leer y discutir la investigación en un grupo pequeño y estar en contacto con las personas que hacen investigación en tu área.

¿Qué pueden tomar los profesores de mi investigación?

En los últimos años tuve varias oportunidades de escribir sobre la investigación en educación estadística para los profesores. Este ejercicio me ha convencido que no podemos permitir más el ver la tarea de "traducir" nuestra investigación para los profesores como el trabajo de otros. Debemos hacerlo nosotros mismos. Por supuesto, creo que la principal audiencia de la investigación deben ser los profesores. La mejor forma de juzgar si lo que estás haciendo tiene algún impacto en las clases es pedir a los profesores que lean y comenten algunos escritos sobre tu investigación. ¿Les ayuda a comprender mejor lo que dicen sus estudiantes? ¿Iluminan el por qué los estudiantes tienen dificultades con conceptos particulares? ¿Les da idea sobre lo que podrían hacer para ayudar el desarrollo del pensamiento

de los estudiantes? No necesitaríamos una sección final titulada "implicaciones educativas" en nuestros artículos de investigación. Estas implicaciones deberían ser el tema de todo el artículo.

Cliff Konold

(8) Statistical Education Research Newsletter 2(1),
<http://www.ugr.es/~batanero/sergroup.htm>

Didáctica de la Estadística

Este año publicó en España el libro *Didáctica de la Estadística* de la Dra. Carmen Batanero. Hasta donde sabemos es el primer libro en español en tratar el tema de la enseñanza y aprendizaje de la estadística. El libro es el producto de varios años de trabajo en la asignatura *Didáctica de la Estadística* perteneciente al plan de estudios de la Licenciatura en Ciencias y Técnicas Estadística de la Universidad de Granada.

El libro se divide en cinco capítulos: I. Situación Actual y Perspectivas Futuras de la Didáctica de la Estadística. Aquí se presenta una visión general de la situación actual de la enseñanza y aprendizaje de la estadística y como comienza a perfilarse como una disciplina con categoría propia. II. Fundamentos Epistemológicos. En este capítulo se revisan las dificultades de tipo filosóficos que se encuentran relacionadas con la interpretación de los conceptos de estadística. III. Investigaciones sobre Razonamiento Estadístico y Dificultades de Aprendizaje. En el tercer capítulo la Dra. Batanero presenta en forma sistematizada la investigación publicada sobre la comprensión y aprendizaje de los conceptos estadísticos básicos. IV. El Currículo de Estadística. Se presentan diversos elementos a considerar para el diseño curricular. V. Ejemplos de Proyecto para la Clase de Estadística. Uno de los puntos de apoyo importante para lograr una enseñanza efectiva de la estadística es su contextualización. Un poco en este principio se basa la Dra. Batanero para presentar ejemplos de proyectos desarrollados durante sus clases en el curso de *Didáctica de la Estadística*. Además, presenta sugerencias sobre temas que podrían desarrollarse como proyectos. Recomendamos este libro para todo aquel que dedique a la enseñanza de la estadística pero muy particularmente aquellos que dicten clases en los cursos iniciales de la universidad y los docentes de Educación Media. La dirección donde pueden acceder al libro es: <http://www.ugr.es/local/~batanero/proyectos.htm>

Hipótesis Alternativa en la Red

Desde el pasado mes de Marzo se encuentra en las Web Boletín de IASE para Venezuela: *Hipótesis Alternativa*. Queremos agradecer a la Dra. Carmen Batanero, quien nos cedió un espacio en su página para alojar el boletín, extensivo este agradecimiento al personal del

Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada. La dirección electrónica que permite acceder a los a <http://www.ugr.es/~batanero/Hipotesis.htm> allí puede encontrar todos los números de *Hipótesis Alternativa*.

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 Venezuela la cuota es sólo 10 dólares al año (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.

La página Web de IASE

La página Web de IASE proporciona información útil a cualquier interesado en la educación estadística. Además de presentar información sobre el funcionamiento de IASE e ISI, proporciona vínculos a páginas con información sobre

conferencias, recursos, conjuntos de datos para usar en la enseñanza, paquetes estadísticos, Sociedades de Estadística, organismos oficiales, archivos y listas de discusión. La página se actualiza regularmente y los animamos a explorarla en <http://www.cbs.nl/isi/iase.htm>. Mucho apreciaríamos sus sugerencias para mejorarla y convertirla en el servidor más completo y útil para la educación estadística.

Hacia la Sexta Conferencia Internacional de Enseñanza de la Estadística (ICOTS-6)

La Asociación Internacional para la Educación Estadística (IASE) y el Instituto Internacional de Estadística (ISI) están organizando la Sexta Conferencia Internacional de Enseñanza de la Estadística (ICOTS-6), la cual tendrá como organizador local la Asociación Estadística Sudafricana (SASA) y se realizará en Durban del 7 al 12 de julio de 2002.

El objetivo principal del ICOTS-6 es reunir a las personas que alrededor del mundo están relacionadas con la educación estadística, con la finalidad de intercambiar las ideas y experiencias, así como discutir el reciente desarrollo de la enseñanza de la estadística y para ampliar su red de educadores estadísticos. El evento incluirá conferencias de importantes investigadores, conferencistas invitados, ponencias y carteles, talleres, foros, lecciones de demostración, mesas de discusión, exposiciones de libros y software y muchas otras oportunidades para la comunicación y intercambio de

experiencias e ideas.

El tema central de la conferencia para el ICOTS-6 es "Desarrollando una Sociedad Estadísticamente Alfabetizada", por lo que se planean sesiones especiales en alfabetización estadística. Éstas incluirán conferencias en relación con la alfabetización estadística y discusiones sobre el papel de la estadística en varios contextos cotidianos.

El programa científico de la Conferencia puede consultarse en el Website de Comité Internacional de Programa: <http://www.beeri.org.il/icots6>

Ponencias

Los interesados en presentar ponencias deben dirigirse a Susan Starkings (starkisa@sbu.ac.uk) antes del 1 de diciembre de 2001. Papeles no aceptados para una sesión de papeles invitados también serán considerados para las sesiones de ponencias.

Agenda de Actividades

Internacionales

RELME-15

XV Reunión Latinoamericana de Educación Matemática 23 al 27 de julio de 2001 Buenos Aires, Argentina, para más información escribir a relme15@sinectis.com.ar o ccrespo@sinectis.com.ar

SRTL-2

Second International Research Forum on Statistical Reasoning, Thinking and Literacy, University of New England, Armidale, Australia, 15 - 20 de Agosto, 2001. Ver: <http://www.beeri.org.il/srtl/>

Conferencia Satélite IASE

August 21-22, 2001 International Association for Statistical Education (IASE) Satellite Conference on Statistical Literacy, Seoul, Republic of Korea. This precedes the 53rd Session of the ISI and is intended to be of interest to a wide cross-section of society, with particular relevance to teachers. Ver

<http://www.swin.edu.au.maths/iase/statlit.html>

ISI-53

La 53rd Sesión del International Statistical Institute, 22-29 de Agosto, 2001, Seúl, Corea. Ver:

<http://www.nso.go.kr/isi2001/>. Previo a este evento se realiza la conferencia satélite preliminar de IASE.

MES 3

2 al 7 de abril de 2002 The 3rd International Conference on Mathematics Education and Societ, Helsingor,

Dinamarca para más información escribir a paola@dpu.dk o valeropaola@hotmail.com

ICOTS-6

Sixth International Conference on Teaching Statistics, 7-12 de Julio 2002, Durban, Sudáfrica. Es el principal congreso de Educación Estadística. Organizado por IASE. Para más información consulte <http://www.beeri.org.il/icots6>.

Si desea más información sobre los eventos de educación estadística también puede consultar la dirección: <http://www.swin.edu.au/math/iase/meetings.html>

Nacionales

IV COVEM

IV Congreso Venezolano de Educación Matemática Trujillo - 2002

Contactos

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

Profesor

Audy Salcedo (Editor)

Dirección Electrónica:

hipotesis_alternativa@cantv.net

hipotesis_alternativa@yahoo.es

Los artículos firmados son responsabilidad exclusiva de sus autores

Próximo Número **Noviembre 2001**. Se reciben contribuciones hasta el **30 de Octubre**

Créditos

En este número colaboran:

Carmen Batanero

Universidad de Granada

batanero@ugr.es

H. Bacelar-Nicola

Facultad de Psicología y Ciencias de la Educación, Lisboa, Portugal.

hbacelar@fc.ul.pt

George W. Bright

Universidad de North Carolina, Greensboro, USA

Brightgeo@aol.com

Theodore Chadjipadelis

Department of Education, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

chadji@olymp.ccf.auth.gr

Lisbeth K. Cordani

Instituto Mauá de Tecnologia, São Paulo, Brazil

lisbeth@ime.usp.br

Michael Glencross

Research Resource Centre, University of Transkei, South Africa

glencross@getafix.utr.ac.za

P. K. Ito, Profesor Emérito

Universidad de, Nagoya, Japón

pkito@ic.nanzan-u.ac.jp

Flavia Jolliffe

Escuela de Computación y Matemáticas, Universidad de Greenwich, UK

F.R.Jolliffe@gre.ac.uk

Cliff Konold

Scientific Reasoning Research Institute, University of Massachusetts, Amherst, MA, USA

konold@srri.umass.edu

Audy Salcedo

Universidad Central de Venezuela

Universidad Nacional Abierta

hipotesis_alternativa@cantv.net



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 en el lugar apropiado

Miembros de países industrializados

- Quiero ser miembro de **IASSE** cuota base 50 Dutch Guilders, (US \$24, EURO 23).
- Quiero recibir también la revista **ISR** 45 Dutch Guilders (US \$22, EURO 20).
- Quiero recibir también **SBR** 20 Dutch Guilders (US \$10, EURO 9).
- Quiero recibir **ISR** y **SBR** 50 Dutch Guilders (US \$24, EURO 23).

Miembros de países en vías de desarrollo

- Quiero ser miembro de **IASSE** cuota base 25 Dutch Guilders, (**US \$10** EURO 11)
- Quiero recibir también la revista **ISR**¹ 23 Dutch Guilders (US \$11, EURO 10).
- Quiero recibir también **SBR**² only @ 10 Dutch Guilders (US \$ 5, EURO 5).
- Quiero recibir también la revista **ISR** y **SBR** 25 Dutch Guilders (US \$ 12, EURO 11).

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: _____

¹ International Statistical Review

² Short Book Review