



Gallese, Elda
Antoni, Elsa
Álvarez, María Evangelina
De Giorgio, Norma
Elchaimi, María Marta

Ferreri, Noemí
Malicini, Silvia
Molina, Graciela
Panzeri, Atilio

**Instituto de Investigaciones Teóricas y Aplicadas, Escuela de Estadística*

MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD EN LA EDUCACIÓN ESTADÍSTICA¹

1. INTRODUCCIÓN

Todas las disciplinas y profesiones se enfrentan a un cambio vertiginoso y permanente de la realidad del mundo en que vivimos. Esa única constante que se perfila y que es el cambio, obliga a los profesionales en general y a quienes somos docentes universitarios de manera especial, a modificar las acciones educativas y formulaciones teóricas y prácticas que permitan adaptarse a las nuevas circunstancias que constantemente tienden a presentarse.

El profesor David Moore (1997) de la Universidad de Purdue, Estados Unidos, expone y fundamenta su principal tesis respecto a la enseñanza de la estadística en el contexto social actual. Su propuesta está explicitada de la siguiente manera: "that changes in content, pedagogy, and technology reinforce each other in a way that strengthens the case for change in our teaching".ⁱ

Hacia fines de 1997 para intentar dar respuesta a la pregunta compleja, que fuera el eje temático de la Cuarta Conferencia sobre Enseñanza de Estadística (ICOTS IV), referida a si *estamos preparando a nuestros alumnos acorde a los requerimientos del medio social en el que deberán actuar cuando se reciban*, nos comenzamos a plantear las siguientes preguntas simples:

¿Son necesarios y suficientes los conocimientos que estamos brindando a nuestros alumnos?

¿Es correcta la ubicación de la asignatura dentro del programa de estudio correspondiente?

¿Es adecuada la carga horaria asignada a las cátedras correspondientes?

Estos interrogantes nos llevaron a elaborar un proyecto de investigación que estamos llevando a cabo en la Facultad de Ciencias Económicas y Estadística (FCEyE) de la Universidad Nacional de Rosario (UNR), desde principios de 1998, bajo la dirección de la profesora Elda Gallese. Este proyecto se enmarca en un contexto general del Fomento al mejoramiento de la enseñanza de Estadística en carreras no estadísticas.

A través de esta investigación intentamos conocer la realidad que les toca vivir a los contadores y a los ingenieros químicos, en cuanto a la capacitación estadística que han

¹ PROYECTO: Problemática Sobre La Enseñanza Y El Aprendizaje De La Estadística En Carreras No Estadísticas: Directora. Elda Gallese.



recibido en sus respectivas carreras de grado. Nos estamos refiriendo a las asignaturas "Métodos Estadísticos" de la carrera de Contador Público de la U.N.R. y "Probabilidad y Estadística" de la carrera de Ingeniería Química de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN)

Esperamos, además, que esta investigación arroje alguna luz para la posterior elaboración de recomendaciones y el logro de soluciones concretas a través de los futuros cambios en los currículos de las asignaturas en cuestión. Deseamos producir un aporte a la posibilidad de construir un vínculo enriquecedor entre dos binomios: "conocimiento – acción docente" y "futuro profesional – medio social" en el cual desarrollará su actividad el profesional.

Recurrimos a distintas fuentes de información y utilizamos distintas metodologías de investigación para el abordaje de esta problemática tan compleja.

En la sección dos presentamos algunos frutos resultado de una profunda investigación bibliográfica: las recomendaciones del Comité conjunto de la American Statistical Association (ASA) y de la Mathematical Association of America (MAA) sobre currículo, así como otras recomendaciones de la Asociación Internacional sobre Enseñanza de la Estadística (IASE); los fundamentos para el cambio en la carrera de contador que se debaten a nivel internacional. Asimismo tratamos de dar respuesta a las preguntas formuladas con respecto a la estructura y funcionamiento de un curso de Estadística para no estadísticos.

En la tercera sección se exponen algunas conclusiones obtenidas a través de investigaciones de campo. Con el fin de averiguar que estadística aplican los profesionales en la sociedad actual, presentamos los resultados de una encuesta realizada por *muestreo probabilístico* a los profesionales en ciencias económicas. También nos fuimos a las empresas y mediante la *técnica de casos* obtuvimos información sobre que estadística necesitan las empresas y damos algunas recomendaciones sobre los contenidos que deberían estar presentes en los programas de estadística.

En el párrafo siguiente presentamos un diseño prospectivo, en función de temas que quedaron inconclusos debido a la situación social-educacional actual.

Intentaremos esbozar algunas conclusiones generales en el punto cuatro.

2. INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA

El primer eslabón del cambio es una vez más la tecnología. La continua revolución en computación provocó primero un cambio en la práctica de la estadística, y luego lentamente, una combinación de tecnología, de práctica profesional, y del gusto por la investigación han influenciado en la enseñanza de esta disciplina.

2.1 Algunas Recomendaciones Internacionales

A partir de estos cambios actualmente invisibles, se presenta una breve descripción del informe conjunto del comité de currículo de la ASA y la MAA en 1992 (Ver Moore, 1997):

- ✓ *Enfatizar los elementos del pensamiento estadístico:*
- ✓ *Incorporar más datos y conceptos, menos recetas y deducciones. De ser posible, computación automática y gráficos. Un curso introductorio debería:*
- ✓ *Fomentar el aprendizaje activo, a través de las siguientes alternativas complementarias a las exposiciones:*



Por su parte, las principales recomendaciones de la Cuarta y Quinta Conferencia Internacional sobre Enseñanza de la Estadística (ICOTS IV en Marruecos, 1994 e ICOTS V en Singapur, 1998), se resumen a continuación.

- ✓ Que a partir de la realidad socioeconómica del país, los alumnos tengan la posibilidad de participar en la selección del tema a desarrollar.
- ✓ Que los estudiantes tengan la oportunidad de utilizar las bases de datos elaboradas por los organismos oficiales encargados de la producción de los datos.
- ✓ Que las universidades, en sus nuevos planes, tengan en cuenta la urgente necesidad que existe de ocuparse de incentivar una interacción entre los productores de datos (los cuellos azules) y los investigadores (los cuellos blancos).

2.2 Fundamentos Para Los Cambios En La Carrera De Contador.

La profesión del contador ha experimentado una evolución importantísima, dando menos relevancia a la función de registración para otorgar preeminencia a la obtención de la información útil al usuario, su presentación, análisis e interpretación, tendientes a facilitar la toma de decisiones y a efectuar una evaluación de las consecuencias de la demanda cada vez más extensa y compleja de una información que suministra servicios distantes de los tradicionales.

Con la sustitución del objetivo "Medición del Beneficio" por el de "Suministro de Información Útil al Usuario", se produce un cambio de paradigma, que apunta al logro de la mayor utilidad posible de la información para la disminución de la incertidumbre y, en consecuencia, del riesgo, facilitando la elección del mejor curso de acción.

La integración de la Comunidad Europea, constituida por catorce países de ese continente y posteriormente, en Latinoamérica, del Mercosur, del que participan Brasil, Argentina, Paraguay y Bolivia, favoreció el desarrollo de la globalización y de los planteamientos conjuntos, apuntando al bien común.

Ambos hechos, de enorme trascendencia mundial, han conducido a desdibujar los límites geográficos entre los países intervinientes para pasar a constituir verdaderos bloques que apuntan a favorecer el libre mercado entre países, el incremento de inversión de capitales extranjeros, las alianzas estratégicas, la competitividad mundial, el intercambio cultural, la defensa del patrimonio de la humanidad, etc.

Este cambio de actitud, que deja de lado la acción aislada o individual para constituir una unidad de comunidades en defensa no sólo del aspecto económico sino de todos aquellos otros que hacen al quehacer del hombre, lleva a dejar de pensar en la formación de profesionales con sentido nacional para prepararlos para un desempeño a nivel mundial.

Todas las disciplinas y profesiones se encuentran ante cambios vertiginosos, a fin de acompañar las enormes transformaciones que se presentan en los ámbitos científico, tecnológico, social, cultural, político, ambiental y humano.

Surge así un nuevo entorno socio-económico, político y cultural en el cual deberán interactuar las empresas y en el que la contabilidad, que basa todo su accionar en la información, debe asumir la responsabilidad de suministrar información confiable, actualizada y de fácil acceso y comprensión por parte de los usuarios de los distintos países.

Con la globalización, se presenta la necesidad de un lenguaje común que favorezca el entendimiento y el consenso, no sólo entre los profesionales pertenecientes a los países que integran las comunidades citadas sino también con aquellos que no pertenecen a las mismas.



Se trata de ajustar ciertas actitudes y comportamientos de la sociedad a las nuevas circunstancias que se presentan, es decir, a las nuevas oportunidades y a los nuevos problemas.

Naturalmente, no resulta una tarea fácil, ya que nadie niega las diferencias y discrepancias que se originan por la propia idiosincrasia de los pueblos, sus tradiciones, costumbres, religiones e incluso su historia, pero pese a todo lo enunciado vale la pena intentarlo para ir logrando, paulatinamente, la armonización de los principios contables internacionalmente aceptados.

Afortunadamente, distintos organismos correspondientes a países de diferentes niveles de desarrollo coinciden en la necesidad de concebir la formación del contador bajo nuevas orientaciones y han comenzado a efectuar sus auto evaluaciones, con el objeto de dar respuesta de calidad y satisfacción social a sus egresados.

Si la comunidad académica se ubica en que, tanto en el presente como en el futuro, el contador deberá desenvolverse en un entorno cada vez más competitivo e inestable, donde la presencia de hechos aleatorios, muchos de ellos catastróficos por sus repercusiones, tiende a ser más frecuente, donde se observa una permanente movilidad de los mercados y donde debe priorizar su servicio al cliente, comprenderá que sólo el desarrollo pleno de la capacidad creativa e innovadora de este profesional le permitirá no quedar marginado.

En consecuencia, para que el futuro contador pueda salir airoso de las situaciones que se deriven de nuevas mutaciones, será necesario desarrollar su flexibilidad y capacidad de adaptación, su criterio lógico y objetivo, su competitividad creativa y su nivel de comunicación y de relación interpersonal.

Los mercados internacionales han expresado los requerimientos respecto de la formación contable internacional, inclinándose por un contador público gerencial capaz de participar eficaz y oportunamente, en el proceso de toma de decisiones.

En cuanto al nivel de conocimientos, el contador de nivel internacional deberá saber:

Economía y finanzas internacionales;

Las exigencias en la presentación de información en estos mercados;

Las normas internacionales de contabilidad;

Geografía;

Tratados entre países;

Bloques económicos;

Organismos mundiales;

Tecnología de las comunicaciones.

Ivonne L Huertas, en su trabajo "Currículo para un Profesional de Clase Mundial" propone que el currículo del contador de clase mundial facilite el desarrollo de las siguientes capacidades intentando dar forma al perfil del egresado en ciencias contables:

El espíritu investigativo.

La capacidad autogestionadora de un proceso educativo continuo.

Una conciencia crítica.

Una sensibilidad ética.

Responsabilidad en el contexto social y ambiental.

Guardián la equidad social.



Constructor del siglo XXI.

Sensitivo a su cultura y a la de los otros países.

Poseedor de conocimiento profundo, resultado de debates e investigación.

Poseedor de imaginación, creatividad, iniciativa y capacidad de liderazgo.

Comunicador en su idioma vernáculo, en inglés y en un tercer lenguaje.

Poseedor de competencias cuantitativas, estadísticas y matemáticas.

Diestro en la tecnología de la informática.

Poseedor de destrezas interpersonales para la colaboración y trabajo en equipo.

Dotado de capacitación para movilizarse por todo el mundo."

"... Al reflexionar sobre los objetivos del nuevo currículo será vital subrayar la importancia de inspirar y alimentar el espíritu investigativo del educando. El desarrollo del nuevo conocimiento y de avances hacia una calidad de vida superior está subordinado a la gestión investigativa de la sociedad. Cardona (1998) dice: "Los docentes debemos cumplir con el papel de aproximar a nuestros estudiantes a la investigación contable". Los programas de contabilidad deberán elevar la disciplina de la contabilidad a una de carácter intelectual que atraiga con potencial para el éxito, que estén listos para adoptar el espíritu de investigación que será necesario para convertirse en constructores del siglo XXI.

Este trabajo reconoce el valor de las recomendaciones de Cardona (1998) para el currículo de contabilidad diseñado para el contador, profesional de clase mundial, incorpore de forma integral las siguientes materias:

Teoría e investigación contable.

Historia contable.

Metodología de la investigación.

Epistemología contable.

De lo anterior se desprende que los cambios curriculares efectuados en Estados Unidos en la década del 60 y que favorecieron el desarrollo de la investigación empírica en el área contable y con ello el fomento de la multidisciplinariedad en el tratamiento de los problemas que le son propios, recién se vislumbran como posibles en este milenio, tanto para Argentina como para el resto de los países latinoamericanos.

2.3 Recomendaciones Para Un Curso De Estadística Para Los No Estadísticos

Más allá de los condicionantes que habitualmente aparecen en el momento de la planificación, como por ejemplo la cantidad de horas disponibles, la duración anual o cuatrimestral de la asignatura, etc., la enseñanza de la Estadística para no estadísticos nos enfrenta a una gran cantidad de interrogantes que debemos ir respondiendo día a día. ¿Qué pretendemos para nuestro curso? ¿Qué contenidos son los que debemos enseñar? ¿Cómo debemos hacerlo? ¿De qué forma es conveniente evaluar el aprendizaje en nuestros alumnos? ¿Es importante la utilización de programas de computación? ¿Conviene usar un texto determinado?

En primer lugar es importante tener claro que tratamos con alumnos que no serán estadísticos y que, en la mayoría de los casos, juzgan a nuestros cursos como inútiles, aburridos, irrelevantes, ajenos a la realidad, llenos de fórmulas que reemplazar. Cambiar todo esto requiere de mucho esfuerzo; pero fundamentalmente nos exige que respondamos



a las preguntas que mencionábamos en el párrafo anterior de manera adecuada a la realidad del mundo de hoy.

En muchos trabajos de investigación presentados en distintas partes del mundo se analizan los factores que hacen que los cursos de Estadística para futuros no estadísticos no sean exitosos y se sugieren otras alternativas para mejorarlos. Esta sección, basada principalmente en búsqueda bibliográfica pertinente sobre toda esta problemática y tiene como objetivos principales presentar una síntesis de las ideas más importantes que se debaten en la actualidad sobre los cursos de Estadística para no estadísticos y aportar las referencias bibliográficas consultadas para aquellos que tengan interés en seguir profundizando estos temas.

¿Qué pretendemos para el curso de Estadística que vamos a desarrollar?

Esta es la primera pregunta que debemos formularnos y es de fundamental importancia, ya que su respuesta guiará toda nuestra labor.

En el trabajo de Tannuri y Cabrini (1999) se menciona la opinión de Potter, que considera como objetivo fundamental **el alentar a los estudiantes a utilizar la Estadística**. Allí se afirma que enseñar un conjunto de técnicas, aisladas de problemas reales, no significa nada para los alumnos. El fruto de esto es que ellos terminan aprobando una materia y no aprendiendo una herramienta de tanta utilidad. Asociado a este objetivo, y complementándolo, es importante, por un lado, **lograr que los estudiantes sean capaces de enfrentar un problema real seleccionando la o las técnicas que sean adecuadas** y por el otro, **estimular a que lo puedan hacer desde distintas perspectivas**. Cumpliendo los objetivos planteados anteriormente, se logra otro: **que los alumnos vean a la Estadística como ventajosa, práctica, en fin, como una herramienta para la solución de problemas**.

Sembrar en los alumnos una actitud reflexiva, desarrollar el pensamiento crítico necesario para comprender la gran cantidad de información cuantitativa que reciben o frente a los datos que ellos mismos deben analizar, es otro logro que deberíamos buscar en nuestras clases. Moore (1992) afirma que sería deseable que los alumnos aprendieran a "leer" datos como se aprende a leer palabras.

Otro objetivo, de gran importancia, mencionado en muchos de los trabajos consultados, está relacionado con la obtención y comunicación de conclusiones. Es fundamental **que los alumnos sepan comunicar los resultados obtenidos usando lenguaje estadístico, tanto en forma oral como en forma escrita**. ¿Alentamos esa actividad? Para lograr el objetivo anterior, puede plantearse otra meta: **que los alumnos conozcan los significados de los términos estadísticos más comunes**.

En algunos trabajos se menciona otro objetivo: **que los alumnos aprendan a manejar al menos un paquete estadístico**. El apoyo del software para la Estadística ha sido y es de fundamental importancia; pero es valioso recordar que este no es más que una herramienta, y que lo que importa prioritariamente sigue siendo el aprendizaje de la Estadística.

Después de todos los objetivos mencionados hasta ahora, está claro que falta uno muy importante, asociado con los contenidos que se enseñarán. En nuestro curso, seguramente, buscamos **que los alumnos conozcan los fundamentos de la Estadística para poder entender y evaluar información**. Pero, ¿cuáles son esos fundamentos? ¿Qué incluyen? Esto da pie a la próxima pregunta que debemos formularnos.



¿Qué deberíamos enseñar a nuestros alumnos?

Cobb (1993) sugiere que nos preguntemos a nosotros mismos: De las cosas que hacemos como estadísticos, ¿cuáles son aquellas que consideramos más básicas? La respuesta a esta pregunta, sin dudas, nos orientará sobre los contenidos que debemos enseñar. Si analizamos lo que actualmente enseñamos, veríamos que los temas de nuestros cursos son bastante similares, para las distintas carreras y universidades. Sin embargo, hace ya un tiempo que se manifiesta la necesidad de un cambio.

Hay un tema que es muy importante. Se trata de lo que se denomina "el pensamiento estadístico", y que tiene que ver con cómo formular preguntas, cómo seleccionar las variables y cómo medirlas, cómo recolectar la información de manera adecuada, cómo evaluar la validez de las conclusiones, etc. Si bien es cierto que estos temas pueden discutirse en forma simultánea, cuando se van abordando otros, es importante tenerlos en cuenta. ¿Lo hacemos? ¿Transmitimos la idea que si los datos están mal recolectados, las conclusiones no sirven? Si sólo trabajamos con problemas "de libro" o con problemas "tipo", es difícil poder discutir esto. Con los problemas y situaciones reales, sí tenemos un marco adecuado para ello.

Con relación a esto último, además de destacar la importancia de la calidad del dato para su posterior análisis, es importante que los alumnos conozcan la forma en que se obtienen las estadísticas oficiales, los problemas que tiene la construcción de indicadores como "tasa de desempleo" o "índices de precios al consumidor". Estas medidas se mencionan habitualmente en los medios de comunicación, se utilizan en investigaciones, se discuten. Nuestros alumnos, ¿las conocen?

Si enseñamos sólo un conjunto de técnicas, estamos suponiendo implícitamente que ellas funcionarán por sí solas; pero nosotros sabemos que no es así. De ahí la importancia de transmitir el pensamiento estadístico. ¿Qué temas enseñar, entonces? Wood y Wasimi (1998) sugieren partir de problemas reales y abordar los temas de diseño de experimentos, de muestreo, construcción de modelos y predicción, y las herramientas básicas del análisis descriptivo. Una vez finalizados esos primeros temas, sugieren, entonces, abordar los que vayan surgiendo para poder dar solución a los problemas planteados. Estos últimos temas tienen que ver, por supuesto, con probabilidad e inferencia. Otros autores también ponen énfasis en esta idea: hay que dedicar más tiempo al "pensamiento estadístico", a técnicas descriptivas y mucho menos tiempo a probabilidades y a inferencia. Hay que luchar por que los alumnos piensen, y no porque apliquen fórmulas, que muchas veces carecen de significado para ellos.

Los conceptos centrales de la Estadística también deben ser un tema principal: la aleatoriedad, la variabilidad, los distintos tipos de errores (de muestreo, sistemáticos, vicio, etc.). El concepto de distribuciones debe asociarse a la idea de variabilidad. ¿Lo hacemos? ¿O sólo le presentamos a los alumnos las fórmulas de cada una y algunos ejercicios de aplicación?

Moore (1992) habla de tres contenidos básicos: la organización y el resumen de los datos, que incluye las herramientas y las estrategias para saber leerlas y comunicar lo encontrado; la producción de los datos, que incluye todo lo del diseño de una investigación y la obtención de conclusiones, que abarca fundamentalmente inferencia estadística. ¿Dónde está la Teoría de las Probabilidades en ese contexto? Según su opinión, también compartida por otros, sólo deben darse aquellos contenidos de probabilidad que se necesiten para poder comprender los aspectos de inferencia estadística: las ideas estadísticas son importantes en sí mismas, más allá de los conceptos de probabilidad, y es en ellas donde debemos poner el énfasis.



El tiempo que tenemos asignado siempre será escaso. Siempre nos encontraremos entre la disyuntiva de abarcar un extenso programa o lograr que nuestros alumnos realmente comprendan los aspectos más importantes de nuestra disciplina. ¿Cuál es la opción que preferimos? ¿No es mejor orientar el curso hacia los conceptos principales y al pensamiento estadístico?

¿Cómo deben desarrollarse nuestras clases?

La respuesta a esta pregunta, que se asocia a nuestra metodología de trabajo, es muy importante. Casi la totalidad de los trabajos analizados sobre el tema hacen una crítica a la forma tradicional de enseñanza: un docente que explica un tema, los alumnos que lo escuchan pasivamente y que luego realizan ejercicios de aplicación sacados de libros. ¿Aprenderán realmente así nuestros alumnos? ¿Podrán aplicar la Estadística en situaciones reales cuando termine el curso? Muchos autores proponen diferentes alternativas para mejorar la forma en que se desarrollan nuestras clases; pero en todos se observan casi las mismas recomendaciones:

- sin descartar los ejercicios de libro, una sugerencia bastante frecuente es trabajar con datos reales.
- organizar actividades en clase, ya sea para que los alumnos las lleven a cabo individualmente o en grupos o para que las realice el profesor. Al respecto, Witmer (1998) menciona un proverbio chino que destaca la necesidad de emprender estas actividades: "escucho y olvido, veo y recuerdo, hago y comprendo". Además de más útiles, las clases "activas" son atractivas para los alumnos y les permiten trabajar de manera entusiasta.
- el trabajo en grupos, tanto dentro como fuera de la clase, es muy enriquecedor y ayuda a que los alumnos comprendan los conceptos estadísticos.
- la realización de proyectos por parte de los alumnos pone al alumno en el papel de investigador, lo obliga a considerar todos los aspectos que hacen al tema, a recolectar los datos, a analizarlos, etc. Es decir, a poner en práctica todo lo que denominábamos en el punto anterior como "el pensamiento estadístico".

¿Cómo evaluamos el aprendizaje?

Esa pregunta es de fundamental importancia, ya que, como afirma Hubbard (1997), la evaluación conduce el aprendizaje de los alumnos. La autora cita también una expresión de Resnick en la cual se menciona que se logra lo que se evalúa, mientras que lo que no se evalúa no se logra.

En la mayoría de los casos, la evaluación para nosotros significa darle o no al alumno una materia más. ¿No parece muy simplista nuestra forma de evaluar? Por otra parte, al evaluar al final del período, también propendemos a que los alumnos estudien hacia el final del mismo. Eso hace que no pueda ver con profundidad los distintos conceptos a lo largo del curso.

Respecto de cómo evaluamos debemos pensar qué resultados buscamos obtener. Si siempre preguntamos de la misma manera o si les presentamos a los alumnos en los exámenes los mismos problemas estereotipados de un libro que ya practicamos durante el año, favorecemos que memoricen.

Tampoco podemos evaluar desconociendo los objetivos que nos propusimos al inicio, ni los contenidos o la forma en que los enseñamos. Pero, a veces, la forma en que evaluamos los desmienten. ¿Cuántas veces enunciamos hermosos objetivos tales como que los



alumnos comprendan las ideas fundamentales de nuestra asignatura, etc. y terminamos pidiéndoles que busquen un valor en la tabla de la distribución normal?

Debemos encontrar, entonces, ejercicios en los cuales los alumnos muestren lo que comprenden de Estadística y no lo que saben calcular o lo que memorizaron. Preguntas conceptuales, con un toque de ambigüedad, pueden ser una buena idea. Hay muchas más alternativas: armar pequeños exámenes conceptuales para los 10' últimos de cada clase, o exámenes de 1' preguntándoles qué es lo que mejor entendieron y qué es lo que más les costó entender, darles problemas para resolver y pedirles informes escritos, etc. También la realización de actividades en clase, o de proyectos de investigación constituyen espacios en los cuales los alumnos pueden ser evaluados.

En los párrafos anteriores se mencionan sintéticamente algunas ideas importantes para tener en cuenta sobre el curso de Estadística para no estadísticos; pero existen muchas más reflexiones sobre estos y otros temas de interés. Por ello, al final de este trabajo detallamos toda la bibliografía consultada con la idea de aportar al lector fuentes interesantes en donde seguir buscando respuestas a los distintos interrogantes que cada día se nos plantean. Los futuros no estadísticos necesitan de la Estadística para un mejor desempeño profesional. Los docentes, entonces, nos vemos frente al desafío de descubrir nuevos caminos para emprender con éxito una tarea que en verdad es fascinante: ayudar a nuestros alumnos a descubrir lo maravillosa y útil que les resultará nuestra disciplina y la importancia de tenerla como aliada en la toma de decisiones.

Guía de casos prácticos

Resumiendo: si enseñamos sólo un conjunto de técnicas, estamos suponiendo implícitamente que ellas funcionarán por sí solas; pero nosotros sabemos que no es así. De ahí la importancia de transmitir el pensamiento estadístico. ¿Qué temas enseñar, entonces? Wood y Wasimi (1998) sugieren partir de problemas reales y abordar los temas de diseño de experimentos, de muestreo, construcción de modelos y predicción, y las herramientas básicas del análisis descriptivo. Una vez finalizados esos primeros temas, sugieren, entonces, abordar los que vayan surgiendo para poder dar solución a los problemas planteados. Estos últimos temas tienen que ver, por supuesto, con probabilidad e inferencia. Otros autores también ponen énfasis en esta idea: hay que dedicar más tiempo al "pensamiento estadístico", a técnicas descriptivas y mucho menos tiempo a probabilidades y a inferencia. Hay que luchar por que los alumnos piensen, y no porque apliquen fórmulas, que muchas veces carecen de significado para ellos.

Dentro de esta idea, estamos elaborando una guía de casos prácticos, con datos tomados de nuestro medio:

- de las empresas contactadas para nuestra investigación
- de información de diarios y revistas del ámbito local y nacional
- de anuarios y publicaciones del INDEC y otros organismos oficiales

Con esta información se están elaborando situaciones problemáticas para que los alumnos seleccionen las herramientas que mejor consideren para analizar estos datos, las apliquen, obtengan conclusiones y comuniquen dichas conclusiones.



3. INVESTIGACIÓN APLICADA

3.1 La Estadística Que Aplican Los Profesionales En Ciencias Económicas De Rosario

El Consejo Profesional en Ciencias Económicas, de Santa Fe. , Cámara II, llevó a cabo una encuesta a profesionales con su matrícula cancelada y a los graduados no matriculados, con el fin de conocer la situación de este grupo de personas referente al ejercicio de la profesión, relación de trabajo, cobertura médica que poseen, aportes previsionales que realizan y lugares que eligen para actualizarse.

Para dar respuesta a algunas de las preguntas formuladas en nuestra investigación se incluyeron algunas preguntas específicas. Con esto cubrimos el espacio que, por falta de financiamiento, no pudimos cumplimentar en su momento. En esta encuesta nuestro equipo de investigadores trabajó activamente en la dirección, en el diseño y extracción de la muestra, en la elaboración del cuestionario, en el trabajo de campo y colaboró en todo el proceso de procesamiento de datos junto a las estadísticas Cecilia Bonaudi y María Laura Tomei.

La población en estudio estaba compuesta por profesionales que no superaban los 55 años de edad, que hubiesen terminado su carrera o cancelado su matrícula entre el 01/01/1996 y el 31/12/1999 y que no hubiesen realizado el trámite de matriculación ante este Consejo o rehabilitado la misma al 31/07/2000.

Quedando la población conformada por 820 personas, de las cuales 474 son graduados no matriculados y 346 tienen la matrícula cancelada.

Por tratarse de personas que nunca se acercaron a la institución o que se mantenían alejadas desde hace algún tiempo, fue necesario actualizar los datos del padrón de profesionales y debido a la falta de tiempo y al costo que insumía actualizarlo en forma completa, se optó por extraer una muestra mayor de la deseada, y se ubicaron los domicilios y teléfonos de aquellas personas que cayeron en la muestra únicamente.

Se extrajo una **muestra simple al azar**, con un nivel de confianza del 95% y una precisión del 6%. La encuesta se realizó únicamente a aquellos profesionales que viven en Rosario, y se llevó a cabo mediante una entrevista personal con preguntas cerradas y abiertas en el caso de cursos estadísticos realizados y aplicación de estadística en la solución de problemas de índole profesional.

Resultados

TABLA N°1

Distribución de los profesionales incluidos en la población y la muestra según su condición en la matrícula.

	POBLACIÓN (%)	MUESTRA (%)
No matriculados	42.5	40.7
Con matrícula cancelada	57.5	59.3
Total:	100	100



TABLA Nº2

Distribución de los profesionales incluidos en la población y la muestra según su carrera

	POBLACIÓN (%)	MUESTRA (%)
Lic. en Economía	1.4	1.2
Lic. En Administración	0.8	0.4
Lic. en Estadística	1.1	1.6
Actuario	0.1	0
Contador	96.6	96.7
Total:	100	100

Las estimaciones se realizan sobre un total de 197 encuestas realizadas (93% de respuesta efectiva), suponiendo que las personas que no respondieron la encuesta, hubieran respondido de la misma manera que los que sí completaron el cuestionario.

TABLA Nº3

Profesionales clasificados según si aplican conocimientos estadísticos en su ejercicio profesional y asistencia a cursos de actualización en el tema

(en porcentajes)

Aplicación de conocimientos estadísticos	Realizó cursos de actualización en Estadística:			TOTAL:
	SI	NO	No contesta	
SI	7	34	1	42
NO	1,5	55	1,5	58
TOTAL:	8,5	89	2,5	100

Es curioso observar que a pesar de ser muy bajo el porcentaje de respuestas sobre cursos de capacitación en Estadística, el 42% de los profesionales aplican conocimientos estadísticos en el ejercicio de su profesión, en diferentes campos de esta disciplina.

Al 42% que aplican estadística se les pregunto: *¿Qué métodos estadísticos aplicaron en el ejercicio de su profesión?* Las respuestas, abiertas, fueron de una nutrida gama, denotando que el profesional en ciencias económicas en los tiempos actuales necesita un buen manejo de la estadística. Las respuestas más frecuentes fueron:

Muestreo estadístico



Cálculo de porcentajes
Control de calidad y costos
Econometría
Operatoria relacionada con futuro y opciones
Ingresos y egresos
Análisis de probabilidades
Estudios de mercado.
Interpretación de series de datos y proyecciones
Tests de hipótesis
Estadísticas de ventas, consumo, costos, precios
Estadísticas descriptivas y de decisión
Evaluación de proyectos de inversor
Control del personal
Auditoría
Controles presupuestarios
Gestión de stock
Ingreso de datos, errores de afiliación y de facturación
Análisis multidimensional de datos
Cálculo de vencimientos y reducción de deuda
Informe sectorizado de la economía
Series de precios, desvíos de relaciones de precios
Análisis de regresión. Análisis multivariado
Riesgo de precios
Punto de equilibrio

El 8,5% de los profesionales que tomaron cursos de capacitación en estadística lo hicieron en:

Universidad del CEMA (Buenos Aires)
Post grados en la Facultad AUSTRAL
Master de Administración (IDEA)
Facultad de Ciencias Económicas
Capacitación NBSF
Valor a riesgo (Bolsa)
ACL
En el trabajo

Estos cursos fueron principalmente sobre:

Análisis de regresión.



Análisis de datos textuales y otros

Metodología de investigación

También se obtuvieron sugerencia para el cambio de la aurícula vigente en general, no solo en estadística.

Las respuestas a la pregunta: ¿ Qué sugeriría para ampliar el currículo vigente? (extraemos solo las referentes a estadística en todas las carreras)

Computación

Relevamientos de la región. Poblaciones

Estadística más aplicada y menos teórica

Mas orientación profesional (a través de la práctica)

Reducir duración y el último año hacer especializaciones

Contacto con el trabajo y pasantías

Estudio de casos y resolución de éstos con métodos estadísticos

Metodología de la investigación en ciencias sociales

Programación a los fines de softwares estadísticos

Seguros y actuarial relacionado a estadística

Hay mucha distancia entre el estudio y la realidad. El currículo debería ser más acorde a la realidad

Ampliar un poco más, se da sólo lo básico

Auditoría

Aplicación de la estadística en el ámbito de la informática

Finanzas estadísticas

Enseñanza de estadística con programas de computación, por ejemplo: para seguimiento de obras, proyecto

La profesión del contador ha experimentado una evolución importantísima, dando menos relevancia a la función de registración para otorgar preeminencia a la obtención de la información útil al usuario, su presentación, análisis e interpretación, tendientes a facilitar la toma de decisiones y a efectuar una evaluación de las consecuencias de la demanda cada vez más extensa y compleja de una información que suministra servicios distantes de los tradicionales.

3.2 La Estadística Que Aplican las Empresas

Dado que en el año 2000 no pudimos avanzar con la encuesta por muestreo, decidimos contactar a los profesionales en sus ámbitos de trabajo, es decir en las empresas. Este contacto lo realizaríamos a los efectos de, no sólo conocer su opinión sobre los conocimientos estadísticos recibidos en el ámbito universitario, sino también, evaluar situaciones reales a fin de tomarlas como casos concretos de aplicación práctica.

Para lograr este objetivo decidimos implementar la "Técnica de Estudio de Casos". El estudio de casos en investigación se interesa por todo lo que sea importante en la historia o desarrollo de un caso. Como método de investigación, examina y analiza profundamente la



interacción de los factores que producen cambios o crecimiento. Utiliza preferentemente el enfoque longitudinal o genético, estudiando el desarrollo durante un lapso de tiempo.

Luego, la unidad de observación fue la empresa donde el profesional desarrolla su actividad. En la puesta en marcha de este método, nuevo para nosotros, contactamos a una empresa de seguros generales y una empresa aceitera.

El informe detallado sobre la empresa de seguros generales fue presentado en Gallese y otros (2000) y ahora ampliamos con el informe a una aceitera.

3.2.1 Empresa aceitera

Esta empresa está radicada en la zona sur de Rosario hace 60 años. Depende de una central ubicada en Buenos Aires. Está conformada por las siguientes secciones: Producción, Mantenimiento, Envase, Administración y Recursos Humanos.

Entrevistamos a través del Gerente de Planta al jefe de Laboratorio (Sección de Envase): un ingeniero químico de 24 años, egresado de la Universidad Nacional del Litoral-Santa Fe, en el año 2000. Pertenece a un plan de trabajo de jóvenes profesionales. Coordina el control de calidad del envase del aceite pasando por las siguientes etapas.

Aceptación de insumos.

Control de calidad del aceite.

Control de proceso de envase.

Refinación del aceite.

En cada una de estas etapas se realizan rutinas de control, extrayendo muestras en forma secuencial.

Mensualmente se envían informes al Gerente de Planta que a su vez lo eleva a niveles superiores. Esta información también sirve para control de cada sector respecto a su funcionamiento.

De lo observado podemos concluir:

No existe un Departamento de Control Estadístico de la Calidad, con personal idóneo.

El control de calidad del proceso no está basado en la correspondiente metodología estadística, ya que las muestras seleccionadas son utilizadas solamente para tomar decisiones puntuales sobre la base de la observación.

El jefe de laboratorio reconoce la necesidad de capacitación estadística referida fundamentalmente a planes de muestreo estadístico para los distintos sectores de planta, con el fin de lograr un adecuado Control Estadístico de Proceso.

Sugiere además que lo ideal sería contar con el profesional estadístico para ser consultado cuando corresponda

3.2.2 Conclusiones

Remarcaremos algunas conclusiones que nos parecen relevantes en cuanto a la capacitación estadística que requieren los profesionales en su lugar de trabajo.

Para la empresa de seguros generales, sección Finanzas, los Contadores:

mediante *la observación de los gráficos* proporcionados por paquetes estadísticos *enlatados*, toman decisiones y analizan el posicionamiento de su empresa en el mercado.



reconocen casos atípicos mediante la observación de las *series cronológicas*.

no analizan cómo se obtuvo la información con la que trabaja, siempre y cuando ésta se brinde en tiempo y forma al directorio.

las conclusiones a las que arriban, a través de los análisis mencionados carecen de un basamento científico, *ya que no hacen ninguna estimación de la precisión y de la confianza al hacer las predicciones*.

Para la empresa de seguros generales, sección Auditoría, los Contadores:

aplican gran cantidad de los *contenidos impartidos en la materia Métodos Estadísticos*.

trabajan *interdisciplinariamente con los estadísticos* de la Empresa consultándolos especialmente cuando necesitan realizar un *estudio por muestreo*.

realizan *encuestas por muestreo*. De los que no contestan estiman la proporción de las no respuestas utilizando *estimación por intervalo de confianza* con un 5% de error.

para auditar balances, si las partidas son numerosas, *extraen una muestra* de las mismas.

realizan *estudios de regresión, correlación, utilizando el coeficiente de determinación*, sin profundizar en el análisis teórico.

efectúan estudios de *series* para hacer un seguimiento histórico del comportamiento de algunas variables de interés. *No realizan pronósticos*.

En la empresa aceitera:

no existe un Departamento de *Control Estadístico de la Calidad*, con personal idóneo.

el *control estadístico de proceso* no está basado en la correspondiente metodología estadística.

el jefe de laboratorio *reconoce la necesidad de capacitación estadística* referida fundamentalmente a planes de muestreo estadístico, con el fin de lograr un adecuado Control Estadístico de Proceso.

De los tres casos analizados se desprende que los profesionales entrevistados utilizan frecuentemente diversos conocimientos estadísticos para la toma de decisiones, en algunos casos diariamente y en otros requieren la participación de un profesional estadístico.

3.2.3 Síntesis de posibles contenidos

Del análisis de los tres "casos" se vislumbra que los temas mas reconocidos como útiles por los profesionales son:

Observación e interpretación de gráficos

Manejo de software estadístico

Interpretación de series cronológicas

Estudio por muestreo

Auditoría por muestreo

Encuestas por muestreo

Estimación por intervalo de confianza

Análisis de regresión y correlación

Estadística descriptiva



Distribuciones de probabilidad

Control estadístico de proceso: gráficos de control

Estos son algunos de los temas sugeridos como contenidos para la reformulación de los respectivos currículos.

Otro tema, que trataremos en otro momento, es el referido a de la profundidad con que hay que encarar cada tema mencionado anteriormente, condicionado fundamentalmente por el campo de aplicación de cada profesión.

3.2.4 Diseño Prospectivo

Utilizamos el estudio o técnica de casos para tratar de comprender "qué estadística" necesita aprender el alumno para desarrollarse profesionalmente en el futuro. En esta experiencia, nueva para nosotros, comprendimos que esta herramienta es sumamente útil y enriquecedora.

La elaboración de la guía de ejercicios que propusimos en el proyecto original, se ve facilitada también por este contacto con los profesionales en su lugar de trabajo.

Además, dada la especial característica de la mayoría de los investigadores que estamos involucrados en este proyecto, ya que somos docentes que dictamos las asignaturas "bajo la lupa", rescatamos un subproducto de interés. Este doble rol de docente e investigador nos motiva a pensar en la posibilidad de llevar el "estudio de casos" al aula como método de enseñanza. Conociendo de antemano que el "estudio de casos" como método de enseñanza es diferente del "estudio de casos" como método de investigación nos parece factible llevarlo a la práctica, siempre que se logre la motivación en el alumno para estimular su participación activa.

En este momento nos encontramos en la elaboración de un diseño cuasiexperimental para evaluar los resultados de una nueva metodología de enseñanza: el método iterativo.

4 CONCLUSIONES

El aprendizaje de la ciencia y la ciencia social que enseñamos debe atender a la significatividad, teniendo en cuenta que la cientificidad de las ciencias sociales se apoya en una base estadística.

La Ciencia Social tiene dos niveles. En el primero la comprensión y la significatividad estarán dirigidas a las grandes líneas del pensamiento social. El segundo nivel es el de los hechos sociales contemporáneos al estudiante de Ciencias Económicas.

La lectura de la realidad tendrá que fundamentarse en el registro científico de sus datos. Será necesario que el aprendizaje de la Estadística deje bien aclarado en estos alumnos los conceptos de fiabilidad y validez de las conclusiones.

Es importante señalar que parecería deseable apuntar al desarrollo de sus capacidades más que a la acumulación de conocimientos, que luego pueden pasar a ser sólo historia. Enseñándole a aprender y, mejor aún, a aprehender.

¿Y cómo se enseña a aprender y a aprehender? Esto se logra si el docente está profundamente compenetrado con este cambio de actitud. De ser así y a fin de dar cumplimiento a los objetivos perseguidos, deberá ir relegando -no abandonando- en el área contable y demás disciplinas sociales y humanísticas, la tradicional clase expositiva, y con ello, dejando de lado su actitud dogmática y activa, para pasar a razonar desde la relatividad del conocimiento, destacando la duda como instrumento eficaz para su enriquecimiento y



cediendo al alumno, que es a quien le corresponde, la actuación activa dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, a partir del uso de las técnicas pedagógicas adecuadas, tales como el estudio de casos, trabajos grupales, etc.

En la enseñanza de la contabilidad todo parece indicar que la modificación vendría dada por apuntar al fundamento y socioepistemología contables más que a la norma en sí. El énfasis estaría puesto en el desarrollo de aptitudes, actitudes, capacidades y competencias que hagan posible un ejercicio exitoso de la profesión.

Es imprescindible ir iniciando a los alumnos en la investigación y eso se logra a través de:

- *los trabajos de seminario;*
- *la participación en equipos de trabajo para la presentación de determinados temas;*
- *la preparación y estudio de casos, de carácter multidisciplinario;*
- *la elaboración de tesinas;*
- *el comentario que los profesores pueden realizar a sus alumnos sobre los congresos, jornadas, seminarios, etc. a los que concurren;*
- *la invitación a participar de estos eventos como asistentes;*
- *la incorporación de alumnos de los últimos años de la carrera como ayudantes de investigación en proyectos o programas que llevan a cabo docentes-investigadores.*

Es indudable la necesidad de que el futuro contador sea poseedor de competencias cuantitativas, pero si los docentes de estadística desean acompañar la evolución producida en la formación contable internacional, deberán estar atentos y adelantarse a los nuevos requerimientos. El futuro contador no sólo necesitará hacer uso de los métodos cuantitativos, sino también de los cualitativos, tales como los utilizados como métodos de previsión.

En consecuencia, para poder provocar el acercamiento del futuro egresado a la investigación contable, será necesario, en primer lugar, lograr que este hecho se produzca en los docentes de la carrera.

Bibliografía

- Aebli, H. (1995) "*Fundamentos psicológicos de una didáctica operativa*". Homo Sapiens, Rosario.
- Agno, R. (1997) "*El sujeto del aprendizaje en la institución escolar*". Homo Sapiens, Rosario.



- Alcina F.(1994) José "Aprender a investigar. Métodos de trabajo para la redacción de tesis doctorales. (Humanidades y Ciencias Sociales)". Compañía Literaria. Madrid, 1994, p. 21.
- Alvarado, Pineda Y Canales. Metodología de la investigación.
- Ander E. E (1995) "La planificación educativa". Magisterio del Río de la Plata, Buenos Aires.
- Antoni, J. Y Gallese, E (2001) "El Aprendizaje Social Y El Aporte De La Estadística". *Actas del VIII Encuentro De Cátedras De Ciencias Sociales Y Humanísticas Para Las Ciencias Económicas*. Bahía Blanca. Junio de 2001.
- Best, J.(1994) "¿Cómo investigar en educación?". Morata. Madrid, 1994.
- Borsotti, C. Metodología de la investigación.
- Brow, R. -(1982)"La explicación en las Ciencias Sociales". Periferia. Buenos Aires, 1982.
- Brunner, J. (1988) "Desarrollo educativo y educación". Morata. Madrid, 1988.
- Bunge, M. (1997) "La ciencia, su método y su filosofía". Editorial Sudamericana. Buenos Aires.
- Chance, B. (1997) "Experiences with Authentic Assessment Techniques in an Introductory Statistics Course". *Journal of Statistics Education* (on line). Vol. 5 N° 3.
- Chatterjee, S. (2000) "Teaching Statistics Effectively". *Conferencia desarrollada en el Simposio Anual De la Sociedad Argentina De Estadística*.
- Chromiak, W. y otros (1992) "A Multidisciplinary Conversation on the First Course of Statistics". Gordon Florence and Sheldon Editores. *Statistics for the XXI Century*. New York: The Mathematical Association of America Notes N° 26.
- Cobb, George (1993) "Reconsidering Statistics Education". *Journal of Statistics Education* (on line). Vol. 1 N° 1.
- .Dansie, Brenton (1998) "Using Collaborative Learning Packages to Teach Introductory Statistics at the Post-Secondary Level". Singapur: *Proceedings of the V International Conference on Teaching of Statistics*.
- Dansie, Brenton (1998) "Using Collaborative Learning Packages to Teach Introductory Statistics at the Post-Secondary Level". Singapur: *Proceedings of the V International Conference on Teaching of Statistics*.
- Diaz-Barriga, F. "Metodología de diseño curricular para educación superior".
- Fillebrown, Sandra (1994) "Using Projects in an Elementary Statistics Course for Non-Science Majors". *Journal of Statistics Education* (on line). Vol. 2 N° 2.
- Ferreri, N y Gallese, E. (2001) "Cómo Debe Ser El Curso De Estadística Para Los No Estadísticos" *Actas de la Quinta Reunión Latinoamericana sobre enseñanza de la Matemática*. Buenos Aires. Julio de 2001.
- Gallese, E. Y otros (2000) "Problemática Sobre La Enseñanza Y Aprendizaje De La Estadística En La Carrera De Contador". *Actas de las Quinta Jornadas de Investigación en ciencias Económicas*. Rosario.
- Garfield, Joan (1994) "Beyond Testing and Grading: Using Assessment to Improve Student Learning". *Journal of Statistics Education* (on line). Vol. 2 N° 1.
- Garfield, Joan (1995) "How studentes learn Statistics". *International Statistical Review*, 1, 25-34.
- Goldenhersch de Roitter, Hebe (1999) "La enseñanza de la Estadística Aplicada en el grado



y en el postgrado. Área de Ciencias Económicas". Florianópolis: *Conferencia Internacional sobre Experiencias y Perspectivas de la Enseñanza de la Estadística. Desafíos para el Siglo XXI*.

Gronlund, N. – "Medición y evaluación de la enseñanza". Pax México. México.

Hogg, Robert (1992) "Towards Lean and Lively Courses in Statistics". En Gordon Florence and Sheldon Editores. *Statistics for the XXI Century*. New York: The Mathematical Association of America Notes N° 26.

Hubbard, Ruth (1997) "Assessment and the Process of Learning Statistics". *Journal of Statistics Education* (on line). Vol. 5 N° 1.

Huertas, I. L.(1999) "Currículos para un profesional de Clase Mundial", en *Inter-América*, julio-septiembre 1999, p. 17.

Iversen, Gudmund (1992) "Mathematics and Statistics: An uneasy marriage". En Gordon Florence and Sheldon Editores. *Statistics for the XXI Century*. New York: The

Mackisack, Margaret (1994) "What is the Use of Experiments Conducted by Statistics Students?". *Journal of Statistics Education* (on line). Vol. 2 N° 1.

McKenzie, John (1992) "The educational tracks of the Making Statistics More Effective in Schools of Business". *Conferences*. Perugia.

Mac Kenzie, N. – "Guía de las Ciencias Sociales". Labor. Barcelona.

Molina, G; Álvarez, E. y otros (2001) "Investigación En Educación Estadística: Estudio De Casos". *Actas de la Quinta Reunión Latinoamericana sobre enseñanza de la Matemática*. Buenos Aires. Julio de 2001.

Moore, David (1992) "Teaching Statistics as a Respectable Subject". Gordon Florence and Sheldon Editores. *Statistics for the XXI Century*. New York: The Mathematical Association of America Notes N° 26.

Moore, David (1995) Guest Editor. Featuring A Collection Of Papers Om statistical Education. En *International statistical Review*. 63.

Moore, David (1997) New Pedagogy And New Contents: The Case of Statistics. En *International statistical Review*. 65,123-166.

Nerici, I. *Metodología de la enseñanza*.

Ottaviani, María Gabriella (1999) "Nota sobre los desarrollos y perspectivas en educación estadística". Mendoza: *Congreso Latinoamericano de sociedades de Estadística*.

Pardinas, F. – "Metodología y técnicas de investigación en Ciencias Sociales". Siglo XXI. Buenos Aires.

Rinaman, William (1998) "Revising a Basic Statistics Course". *Journal of Statistics Education* (on line). Vol. 6 N° 2.

Roiter, Katrina y Petocz, Peter (1996) "Introductory Statistics Course. A new way of thinking". *Journal of Statistics Education* (on line). Vol. 4 N° 2.

Rumsey, Deborah (1998) "A Cooperative Teaching Approach to Introductory Statistics". *Journal of Statistics Education* (on line). Vol. 6 N° 1.

Sanchez Iniesta, T. – "La construcción del aprendizaje en el aula". Magisterio del Río de la Plata. Buenos Aires, 1995.

Sowey, Eric (1998) "Statistics Teaching and the Textbook. An uneasy alliance". Singapur: *Proceedings of the V International Conference on Teaching of Statistics*.



Swanson, David y Mckibben, Jerome (1998) "On teaching Statistics to Non-Specialists: A course aimed at increasing both Learning and Retention". Singapur: *Proceedings of the V International Conference on Teaching of Statistics*.

Tannuri de Oliveira, Ely y Cabrini Gracio, Maria Claudia (1999) "O ensino da Estatística na graduacao: ensaios para sua reformulacao". Florianópolis: *Conferencia Internacional sobre Experiencias y Perspectivas de la Enseñanza de la Estadística*. Desafíos para el Siglo XXI.

Travers, R. – "Introducción a la investigación educativa". Paidós. Buenos Aires, 1985.

Venturelli, J. *Educación medica: nuevos enfoques, metas y métodos*.

Vere-Jones, David (1995) "The coming of Age of Statistical Education". *International Statistical Review*, 1, 3-23.

Wood, Graham y Wasimi, Saleha (1998) "Transforming First Year University Statistics Teaching". Singapur: *Proceedings of the V International Conference on Teaching of Statistics*.

Revistas científicas

Actas de la Conferencia Internacional sobre Experiencias y Perspectivas de la Enseñanza de la Estadística. Desafíos para el Siglo XXI. Brasil. 1999

International Statistical Review. Vol. 63. Number 1

Mathematical Association of America Notes N° 26.

Proceedings of the IV International Conference on Teaching of Statistics. Marruecos. 1994.

Proceedings of the V International Conference on Teaching of Statistics. Singapur. 1998.

ⁱ "que los cambios en el contenido, en la pedagogía y en la tecnología se refuercen mutuamente de modo tal que fortifiquen el cambio en nuestra enseñanza"