



Expte. FCE-0949426-18

SANTA FE, 8 de noviembre de 2018

VISTO las actuaciones por las cuales se eleva propuesta de modificación del programa de la asignatura ESTADÍSTICA correspondiente a las carreras de Contador Público Nacional, Licenciatura en Administración y Licenciatura en Economía, y

CONSIDERANDO:

QUE mediante Resolución C.D. N° 783/18 se aprobó el nuevo Plan de Estudios para la carrera de Contador Público,

QUE la entrada en vigencia del referido Plan se encuentra prevista para el ciclo lectivo 2019,

QUE mediante Resolución C.D. N° 784/18 se aprobó el Plan de Transición entre el Plan de Estudios actualmente vigente y el nuevo Plan de Estudios,

QUE conforme a las disposiciones de la citada resolución, el alcance de los beneficios del nuevo Plan de Estudios se encuentra garantizado a todos los estudiantes mediante las modificaciones en los programas de las asignaturas del plan vigente, los que deben adecuarse para cumplir con los requisitos, contenidos mínimos y exigencias de formación práctica de la Resolución del Ministerio de Educación N° 3400/17,

QUE el programa presentado respeta los contenidos mínimos establecidos en el plan de estudios de la carrera aprobado mediante Resolución C. D. N° 128/2006,

QUE asimismo, resulta conveniente implementar el presente programa para todas las carreras de grado de la Facultad,

POR ELLO, y teniendo en cuenta el despacho de la Comisión de Enseñanza,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS ECONOMICAS

RESUELVE:

ARTICULO 1°.- Aprobar el programa de la asignatura ESTADÍSTICA correspondiente a las carreras de Contador Público Nacional, Licenciatura en Administración y Licenciatura en Economía, que incluye denominación de la asignatura, régimen y modalidad de cursado, propuesta de enseñanza, carga horaria, objetivos generales, programa analítico, cronograma, bibliografía y sistema de evaluación y promoción, que se adjunta a las presentes actuaciones.

ARTÍCULO 2°.- Disponer la vigencia del mencionado programa para el dictado de la asignatura a partir del primer cuatrimestre del Ciclo Lectivo 2019 y su aplicación en los exámenes finales a partir del Segundo Turno de 2019.

ARTÍCULO 3°.- Notifíquese, inscribábase, comuníquese, tómesese nota y archívese.-

RESOLUCION C.D. N° 1007/18



Anexo Resolución C.D. N° 1007/18

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

Denominación de la asignatura: ESTADÍSTICA.

Régimen de cursado: cuatrimestral.

Modalidad de cursado: presencial.

Propuesta de enseñanza:

LA ENSEÑANZA DE ESTADÍSTICA. Consideraciones Generales.

a.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL DESARROLLO DEL CAMPO DISCIPLINAR y SU ENSEÑANZA:

Varios son los argumentos para incluir esta sección en la planificación de la cátedra. En particular podemos mencionar: el incremento en los últimos 25 años –principalmente- de las investigaciones didácticas, curriculares, sociológicas y psicológicas referidas a la enseñanza y aprendizaje de la disciplina en distintos niveles de enseñanza; los avances teóricos-metodológicos de la Estadística en los últimos 50 años –a partir de la irrupción del procesamiento automático de datos- y consecuentemente, desde aproximadamente 1980 a la fecha- su transposición a la currícula de enseñanza, sin olvidar la informatización de la sociedad cuyo impacto visible se observa a partir de las últimas dos décadas; los avances metodológicos en otras disciplinas –nos interesan aquí Administración, Economía, Gestión, Finanzas, Investigación de operaciones, etc.-, las que “redescubren” en la estadística las implicaciones de su aplicación para la obtención de información del mundo real con propósitos de control de situaciones, modelización, toma de decisiones, etc.. Todas estas consideraciones confluyen para crear un escenario favorable –desde el punto de vista del estadístico- para la enseñanza y aprendizaje de la disciplina.

En particular en el ámbito disciplinar en donde se desarrollará el curso que nos ocupa, una discusión puntual debe darse. Nos referimos a la dicotomía que considera la digresión entre una “Estadística Instrumental” y la otra que la considera “básica para la formación del razonamiento cuantitativo inductivo del alumno”. Adscribimos a ésta última, sobre todo atendiendo al hecho que la currícula de las dos primeras carreras sólo contempla un curso de estadística cuatrimestral al que el alumno llega luego de haberse formado desde la enseñanza elemental una concepción matemática-determinística-hipotética deductiva de la cosa cuantitativa, es decir sustancialmente diferente al tipo de razonamiento inductivo propio de la metodología de análisis estadística. Esta cuestión es crucial y no debe soslayarse si lo que se pretende es la “formación básica” del estudiante de las carreras de Contador Público Nacional o de Licenciatura en Administración – por otra parte, dos perfiles distintos de graduados-. El caso del estudiante de Licenciatura en Economía es esencialmente diferentes, dado que tendrá en su formación más oportunidades de relacionarse con el pensamiento inductivo, y específicamente con la Inferencia Estadística. La concepción determinística de la realidad, es decir de los problemas y sus soluciones,



provenientes probablemente del método matemático, ha impregnado a la sociedad actual de tal manera que es dable observar a nuestros alumnos, cohorte tras cohorte, profundamente sorprendidos y/o desorientados ante la situación de *crear escenarios de impacto o soluciones para sus problemas disciplinares específicos a partir de información estadística*. Y a pesar de los avances de la investigación de la enseñanza de la estadística y de los cambios curriculares en los niveles elementales del sistema educativo que han incluido importantes tópicos de la teoría de probabilidad y la estadística, estamos previendo que las próximas generaciones culturales estarán inmersas aún en esta problemática. A continuación se transcriben las apreciaciones sobre este tema, obtenidas en el Grupo de Trabajo del CIBEM organizado en 1998 en Venezuela, y repetidos en el ICOT'S 2010 (Eslovenia) organizado por el IASE – International Association Statistics Education-:

“...En matemática, durante siglos los niveles iniciales de la educación fueron terreno exclusivo del pensamiento determinista. La matemática dio un gran apoyo a las ciencias experimentales en su tarea de descubrir las leyes de la naturaleza, todo este éxito basado en el pensamiento determinista, mantuvo fuera de los niveles educativos elementales al pensamiento estocástico. Se envió entonces a la probabilidad y la estadística a un exilio dorado: la educación superior; sin importar que el origen de estas era tan antiguo como el de la mayoría de los tópicos de matemática que forman parte del currículo de los niveles elementales.

En los últimos años esto ha cambiado. Trabajos como los de Piaget e Inhelder, Fischbein, Glaymann, Varga y muchos otros sobre el pensamiento probabilístico en los niños, han logrado que poco a poco la probabilidad y la estadística se incluyan en esos niveles iniciales de la educación. Esos trabajos unidos al:

1. reconocimiento y aceptación de la Educación Matemática como un campo de producción de saberes
2. creciente interés de los educadores matemáticos por investigar sobre la enseñanza, aprendizaje y evaluación de la probabilidad y la estadística
3. Creciente desarrollo alcanzado por las computadoras y las calculadoras, las cuales han eximido a la estadística de una exagerada manipulación de símbolos numéricos y algebraicos.

han permitido la conformación de un campo de investigación alrededor de la probabilidad y la estadística: la Educación Estadística. Allí se incluye todo lo relativo a la enseñanza, aprendizaje y evaluación de la probabilidad y la estadística en los diferentes niveles de la educación.

Sin embargo, existen organizaciones que aun cuando su interés principal no es la educación estadística, desde hace muchos años han manifestado inquietud por los aspectos de la enseñanza y aprendizaje de la estadística. Organismos como por ejemplo el Instituto Internacional de Estadística y la Asociación Americana de Estadística desde su fundación han promovido la formación de profesionales en el área y han alertado sobre la necesidad de brindar al ciudadano(a) común una educación estadística básica....”¹

¹ Audy Salcedo/Universidad Central de Venezuela /Universidad Nacional Abierta, Venezuela.



Algunas de las organizaciones que forman parte de nuestras referencias se detallan a continuación junto a sus objetivos:

Instituto Internacional de Estadística

El Instituto Internacional de Estadística (I.S.I. - International Statistical Institute) es una de las instituciones científicas más antiguas del mundo moderno. Este instituto fue fundado en 1885 y busca desarrollar y mejorar los métodos estadísticos, así como sus aplicaciones, auspiciando actividades internacionales de cooperación. Entre los Objetivos del Instituto se encuentran:

- Desarrollar y mejorar los métodos estadísticos y sus aplicaciones.
- Promover el uso apropiado de los métodos estadísticos.
- Propiciar la compatibilidad internacional de datos estadísticos.
- Auspiciar la investigación en el área de estadística
- Contribuir al mejoramiento de la educación estadística

El ISI ha manifestado una preocupación permanente por la educación estadística. A través de su Comité de Educación, colaboró con la UNESCO en la promoción de la formación del personal técnico especializado en el área, de tal manera de mejorar la información estadística disponible en los países en vías de desarrollo.

En su trabajo con la UNESCO, el comité de educación del ISI se responsabilizó de: (a) el desarrollo de programas en el ámbito universitario de estadística, para la formación de profesores encargados de preparar a los futuros técnicos, (b) la creación del Centro Internacional de Educación Estadística en Calcuta y Beirut (c) la producción y difusión de material de apoyo para la enseñanza de la estadística (d) la promoción de eventos sobre educación estadística.

En 1982, el comité de educación, organizó la primera Conferencia Internacional en Educación Estadística (ICOTS - International Conference on Teaching Statistical). Desde entonces esta conferencia se realiza cada 4 años. Así mismo el comité de educación extendió sus relaciones con otros organismos interesados en la enseñanza de la estadística como por ejemplo el Congreso Internacional de Educación Matemática (ICME - International Congress of Mathematics Education). El Comité de Educación ha organizado las conferencias (Round Table Conference), de los que citamos como antecedentes más lejanos a:

- Estadística en la Escuela (Viena, 1973; Varsovia, 1975 y Calcuta, 1977)
- La enseñanza Universitaria de la Estadística en los países en vía de desarrollo (La Haya, 1968)
- Enseñanza de la Estadística y los Computadoras (Oisterwijk, 1970 y Camberra, 1984)
- La Formación de Profesores de Estadística (Budapest, 1988)

Durante la celebración de su 48ª Asamblea General, en El Cairo, el ISI crea una nueva sección: la Asociación Internacional para la Educación Estadística (I.A.S.E. - International Association For Statistical Education). Con la creación de esta sección el ISI ratifica su compromiso con la Educación Estadística. La IASE hereda los compromisos y responsabilidades del comité de educación, además de tener igualdad de derechos y obligaciones que el resto de las secciones: participa en la elaboración de sus revistas, contribuye al financiamiento del instituto y posee representación en los organismos directivos.

La IASE tiene particular interés por el desarrollo y mejoramiento de la educación estadística en el ámbito internacional en todos los niveles educativos, desde la escuela elemental hasta el nivel universitario. La asociación coloca especial énfasis en la cooperación internacional y el



intercambio de información por intermedio de sus programas de publicaciones, reuniones y conferencias.

Actualmente la IASE tiene más de 580 miembros en todo el mundo, incluyendo docentes de estadísticas en el ámbito medio y universitario, estadísticos con interés en la educación, personas dedicadas al desarrollo del software estadístico y un grupo sustancial de investigadores que tienen interés en la enseñanza y el aprendizaje de la probabilidad y la estadística.

La IASE ha organizado el ICOST IV realizado en Marrakesh, 1994 y el ICOTS V que se celebró en Singapur, entre el 21 y el 26 de julio de 1998. También ha organizado, en asociación con el ICME, las Round Table Conference:

- Enseñanza del Análisis de Datos (Quebec, 1992)
- Impacto de las Nuevas Tecnologías en la Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística (Granada, 1996).

y otros más recientemente; como se citó anteriormente en el año 2010 se realiza el ICOT's en Eslovenia (Europa Oriental).

Asociación Americana de Estadística

Asociación Americana de Estadística (A.S.A. - American Statistical Association) fue fundada en Boston en 1839 para auspiciar la excelencia en el uso y aplicación de la estadística en las ciencias Biológicas, Física, Económicas y Sociales para el bienestar público. Entre los objetivos de la ASA se encuentran:

- Promover la investigación estadística.
- Auspiciar las publicaciones periódicas en el área.
- Promoción y desarrollo de la Educación Estadística para el profesional y el público en general.
- Apoyar el uso de las nuevas tecnologías como medio para lograr avance de la estadística.

El creciente movimiento para introducir elementos de estadística y probabilidad en el currículum en los niveles inferiores de la educación ha llevado a la ASA a establecer fuertes nexos con el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas de los Estados Unidos (NCTM). La ASA por intermedio de su sección de Educación y el NCTM, crearon el Comité Conjunto de Currículum de Estadística y Probabilidad, el cual publicó un documento con pautas para la enseñanza de la estadística desde preescolar hasta secundaria, allí se incluyen recomendaciones didácticas y actividades estadísticas para esos niveles de educación. El Comité Conjunto desarrolla varios proyectos entre los que destaca el Proyecto de Alfabetización Cuantitativa y Statistics Teacher Network.

El Statistics Teacher Network (STN) es una publicación del comité conjunto ASA- NCTM cuyo objetivo es fortalecer la enseñanza de la probabilidad y la estadística para los niveles de preescolar, primaria y secundaria. El STN se publica tres veces al año y contiene revisiones de libros y de software para la enseñanza de la estadística, así como sugerencias sobre actividades exitosas llevadas a cabo en el aula para la enseñanza de la estadística y la probabilidad. El STN se edita en copia dura y también se puede conseguir copia digital en la página Web de la ASA.

Royal Statistical Society Centre for Statistical Education

El Royal Statistical Society Centre for Statistical Education se fundó en agosto de 1995 en la Universidad de Nottingham. El Centro organiza conferencias, seminarios y taller como una



manera de contribuir a la búsqueda de soluciones para los problemas de la educación estadística. También colabora con publicaciones nacionales e internacionales en el área. Posee una biblioteca especializada en educación estadística, donde se incluyen material para la enseñanza, materiales audiovisuales, software estadístico y literatura de investigación en el área.

Entre los objetivos del Centro se encuentra promover el mejoramiento de la educación estadística en el ámbito educativo, en el ambiente del trabajo (al darle desarrollo profesional continuo a los profesionales de la estadística) y la sociedad en general. El Centro busca permanentemente la colaboración nacional e internacional y está comprometido activamente con la investigación en educación estadística.

The International Study Group for Research on Learning Probability and Statistics

El Grupo de estudio es una red informal de personas que comparten un interés común por la investigación de la enseñanza y el aprendizaje de la probabilidad y la estadística en todos los niveles educativos.

El grupo surge durante el ICOTS I (1982), sugerido por Ramesh Kapadia y Anne Hawkins. Ephraim Fischbein y David Green quienes prepararon la primera declaración de objetivos y sugirieron el nombre inicial de International Study Group on Probability and Statistics Concepts and Intuitions. Este nombre sufrió algunos cambios hasta llegar al actual. Otras de las personas que contribuyeron a la creación del grupo son: Leonart Rade, Joan Garfield, Hans Bentz, Ruma Falk, Michael Shaughessy y Manfred Borovnick.

El primer secretario del grupo fue David Green, quien fue sustituido por Joan Garfield y en la actualidad la secretaria es la Dra. Carmen Batanero. Durante la gestión de Joan Garfield se comenzó a distribuir el Newsletter y se revisaron los objetivos del grupo. En 1988 Joan Garfield, en colaboración con David Green, publicó una categorización de las actividades del grupo (Teaching Statistics, 1988, 10 (2),55-58):

1. Promocionar el intercambio de información entre los miembros
2. Estimular las actividades de investigación entre los miembros
3. Desarrollo de instrumentos por medio de los cuales podría evaluarse conceptos de probabilidad y estadística.
4. Auspiciar el mejoramiento de la enseñanza y la interpretación de la probabilidad y la estadística al difundir entre los educadores los resultados de las investigaciones.
5. Organizar reuniones de trabajo sobre el tema.

En la actualidad el Grupo de Trabajo cuenta con más de 230 miembros diseminados en más de 40 países. Ellos mantienen contacto por intermedio del correo electrónico y el correo ordinario, además de recibir en forma trimestral el Newsletter del Grupo, el cual se distribuye por email a través de la lista de la Stat_Ed en la Universidad de Granada. El Newsletter también está disponible en la página web del Grupo que está alojada en la misma Universidad (<http://www.ugr.es/~batanero/>).

El Newsletter del Grupo es el eslabón que une a los miembros, proporcionándoles información útil sobre el área. Él contiene resúmenes de las investigaciones realizadas por los miembros, disertaciones, artículos, informaciones sobre eventos, recursos de Internet y referencias de libros.

Los miembros del grupo participan regularmente en los ICOTS, las reuniones del ISI, las conferencias del IASE y las conferencias de Psicología en Educación matemática. Varios de los

miembros del grupo desarrollan proyectos de investigación en probabilidad y estadística, además de colaborar en publicaciones internacionales.

Grupo de Trabajo para la Enseñanza y el Aprendizaje de la Estocástica del PME

Desde hace algún tiempo en Psicología se han realizado investigaciones sobre el pensamiento estocástico. Trabajos como los de Piaget e Inhelder, Fischbein y Kahneman y cols., son una muestra del interés de la Psicología por el razonamiento estocástico.

Es precisamente Fischbein, uno de los fundadores del PME (Psychology of Mathematics Education), quien en 1994 propone la creación de un grupo de discusión sobre la estocástica dentro del seno del PME. Este grupo de discusión se ha transformado en el Grupo de para la Enseñanza y el Aprendizaje de la Estocástica dentro del PME.

El grupo de trabajo realiza actividades diversas, entre las cuales una de la más importante es la de difusión. Por ejemplo, el Grupo ha compilado una colección de los "papers" de Joan Garfield y John Truran de tal manera de colocarlo a la disposición de los investigadores, de tal manera que los que se inician conozcan algunos de los trabajos realizados, mientras que para los investigadores más experimentados los "papers" son una fuente de consulta.

Un proyecto muy importante que tiene el Grupo de Trabajo es el de producir el "Handbook of Statistical Education". Sin duda la publicación de un "Handbook" es un paso importante para cualquier campo de producción de saberes ya que ayuda a mostrar la existencia de esa área específica. La intención es que en este libro se presente una revisión de los principales resultados de la investigación en educación estadística, así como sus implicaciones para la enseñanza y resultados sólidos en didáctica de la estadística. El libro ayudará a crear lazos cooperativos al unir a un grupo importante de investigadores en un proyecto conjunto, pero además sería un paso importante para el desarrollo futuro de la investigación, al introducir en el campo de los investigadores jóvenes.

Otro proyecto que tiene el Grupo es producir una sección de PME dentro de la Newsletter del International Study Group. Esta sección incluirá resúmenes críticos de artículos o tesis importantes. La intención es recopilar posteriormente estos resúmenes, para crear una base de datos en Internet sobre educación estadística. Más información sobre el Grupo de Trabajo se puede obtener en la dirección <http://www.ugr.es/~batanero/pmegroup>.

Otras Organizaciones

Existen otras sociedades de estadística, educación o computación que han iniciado secciones o divisiones específicas para el área de Educación Estadística, entre ellas tenemos la American Educational Research Association (AERA), la Sociedad Estadística Japonesa, la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, la Computers in Teaching Initiative (CTI) Centre for Statistics y la International Association for Statistical Computing (IASC).

Un trabajo interesante es el desarrollado por Journal Statistical Education (JSE) publicación dedicada a la Educación Estadística a nivel Universitario que alojada en el servidor de la North Carolina State University. Esta revista esta es arbitrada y sólo tiene copia digital. En el JSE se encuentran artículos de investigación, experiencias didácticas y dos secciones fijas: "Data sets and stories" y "Teaching bits". En "Data sets and stories" se incluyen conjuntos de datos enviados por los lectores, así como sugerencias sobre los conceptos estadísticos que se pueden tratar mejor con esos datos. En Teaching bits, se encuentra resúmenes de artículos de interés



para los interesados en la Educación Estadística. Otro punto destacable del JSE es que se pueden enviar comentarios sobre los artículos publicados, por lo cual en ocasiones se genera polémicas los mismos. Estas polémicas quedan archivadas y pueden ser recuperadas por los lectores (Batanero, 1998 a).

Vemos entonces a través del detalle de importantes instituciones dedicadas a la problemática de la enseñanza y aprendizaje de Estadística, que existe una preocupación tanto sobre la formación del alumno como el de sus docentes y también, por que no, de los propios estadísticos. Como se dijo, este es un punto de fortaleza desde donde partimos para comprender qué, cómo y por qué enseñar estadística en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Litoral.

a.2. LA PRÁCTICA DE LA ENSEÑANZA Y COMPRENSIÓN DEL APRENDIZAJE DE ESTADÍSTICA EN LA CARRERAS DE CONTADOR PÚBLICO NACIONAL, LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN Y LICENCIATURA EN ECONOMÍA:

Richard Levin² establece como uno de los principios didácticos de su texto “...eliminar la ansiedad que la estadística provoca en los estudiantes...”. Entendemos que esta adjetivación es usada por él para describir de manera sucinta los resultados que provocan en los alumnos las características del diagnóstico expresado en la sección anterior, con lo cual se comparte la apreciación. El detalle a agregar será que la misma ansiedad observada por Levin en sus alumnos puede observarse en los profesores de otros campos disciplinares que pretenden – con todo derecho- incorporar a sus respectivas currículas los adelantos metodológicos de la estadística para el tratamiento de datos. En ese contexto, y desde su propia concepción disciplinar se pretende que los alumnos arriben a esos cursos con conocimientos en Análisis Multivariado, Regresión Múltiple, Manova, MLG, ARIMA, etc., aún antes de comprender el significado conceptual de la aleatoriedad, el muestreo aleatorio, los principios de la inferencia estadística, el concepto de regularidad estadística, etc., nos referimos a los conceptos básicos para la formación del razonamiento cuantitativo inductivo estadístico. A continuación se cita:

“...La estadística es una ciencia metodológica fundamental. Sin embargo, su enseñanza se ha postergado con frecuencia a la universidad, donde la mayor parte de los alumnos de diversas especialidades han de hacer un curso de estadística de carácter instrumental. Los profesores deben pasar rápidamente del estudio de la estadística descriptiva a la inferencia, donde se precisan conocimientos de cálculo de probabilidades y, en general, de análisis matemático que los alumnos no siempre poseen.

Todo ello influye sin duda en la controversia sobre la aplicación de la estadística por profesionales e investigadores, que ha aumentado recientemente en algunas instituciones profesionales, que recomiendan un mejor uso de la estadística y del lenguaje estadístico en la literatura de investigación...” (Thompson, 1996; Ellerton, 1996, Batanero, 1997, Levin, en prensa, Batanero, 2000).

² Estadística para Administradores – segunda edición, 1998 – Ed. Prentice Hall



Por ejemplo la American Psychological Association resalta en su manual de publicación del año 1994 que los contrastes estadísticos no reflejan la importancia o la magnitud de los efectos y animan a los investigadores a proporcionar información sobre el tamaño de estos efectos (APA, 1994, pg. 18). Más recientemente, la Task Force on Statistical Inference organizada por la APA ha publicado un artículo para iniciar la discusión en el campo, antes de revisar el manual de publicación de la APA (Wilkinson, 1999). Una decisión de este comité ha sido que la revisión cubra cuestiones metodológicas más generales y no sólo el contraste de hipótesis. Entre otras cuestiones, se recomienda publicar los *valores-p* exactos, las estimaciones de los efectos y los intervalos de confianza.

En la American Education Research Association, Thompson (1996) recomienda un uso más adecuado del lenguaje estadístico en los informes de investigación, enfatizando la interpretación del tamaño de los efectos y evaluando la replicabilidad de los resultados. Estas instituciones, así como la American Psychological Society han constituido comités específicos para estudiar el problema, los cuales recomiendan no abandonar el contraste de hipótesis, sino complementarlo con otros análisis estadísticos (Levin, 1998 b, Wilkinson et al., 1999). Un resumen comprensivo de estos debates, así como de las alternativas sugeridas, se presenta en Harlow, Mulaik y Steiger (1997).

A pesar de estas recomendaciones, los investigadores experimentales y los profesionales en uso de metodología estadística, persisten en apoyarse en la significación estadística, sin tener en cuenta los argumentos de que los tests estadísticos por si solos no justifican suficientemente el conocimiento científico. Algunas explicaciones de esta persistencia incluyen la inercia, confusión conceptual, falta de mejores instrumentos alternativos o mecanismos psicológicos, como la generalización inadecuada del razonamiento en lógica deductiva al razonamiento en la inferencia bajo incertidumbre (Falk y Greenbaum, 1995).

El uso de la estadística por parte de los investigadores es un problema didáctico que interesa a los educadores estadísticos, como se pone de manifiesto en la organización por el Instituto Internacional de Estadística de una sesión de trabajo sobre "La educación estadística y la controversia en torno a los tests de significación" en su 52 Congreso, celebrado en Helsinki en 1999 y en la Round Table Conference organizada por IASE (International Association for Statistical Education) en Tokio el año 2000 sobre "La formación de los investigadores en el uso de la estadística".

En esta conferencia se han debatido los problemas de los errores y dificultades en el uso de la estadística en la investigación, el papel que los modelos estadísticos debieran jugar en el proceso de investigación, las actitudes de los investigadores hacia la estadística, el papel del consultor estadístico, su formación y el efecto de la tecnología. Una de las conclusiones es la necesidad de investigaciones fundamentadas que permitan poner de relieve los principales problemas, que sin duda son debido a la existencia de concepciones y actitudes erróneas de los investigadores y profesionales en relación a los conceptos estadísticos...”

Esta concepción instrumental de la estadística que parece prevalecer en otras disciplinas puede ser utilizada convenientemente si se establecen los siguientes principios didácticos organizativos:

- reducción en lo posible de engorrosas demostraciones algebraicas, consecuentemente la utilización mínima de notación matemática-estadística.
- desarrollo paso a paso de las soluciones a problemas seleccionados, sin omitir escenarios posibles de solución a problemas originados en otros campos disciplinares.
- desarrollo de clases teórico-prácticas que permitan al alumno encontrar fácilmente la cohesión entre ambas, y eliminen consecuentemente las opiniones divergentes de los profesores de teoría y práctica sobre las soluciones de los problemas.
- intensificación de las aplicaciones al mundo real, en forma de casos, a incluir uno por cada unidad temática.
- graduación progresiva en el nivel de dificultades prevista para la resolución de problemas.
- incorporar activamente el uso de software estadístico y hojas de cálculo, ya sea como ayuda para el profesor en la enseñanza teórica, o como práctica del alumno en la sala de informática, siempre que esto último sea posible de acuerdo al equipamiento disponible para la enseñanza.
- intensificación de ejercicios conceptuales, de tipo teórico.
- incorporación de una página Web en Internet con problemas teóricos y prácticos alternativos. Creación de una lista de discusión de la cátedra que posibilite a los docentes administrar y orientar la discusión de sus alumnos sobre conceptos aprendidos.
- implementación de un sistema de entrevistas y encuestas dirigido a profesores de otros cursos, sobre todo los superiores, para comprender fehacientemente el uso que realizan de los métodos estadísticos.

Los principios didácticos-organizativos enunciados tienden a ser un conjunto de soluciones para la enseñanza de estadística en la Facultad de Ciencias Económicas, conforme a la evaluación de nuestro trabajo y sus resultados entre 1993/2009. Si bien entendemos que el curso no ha representado un problema para el avance en la carrera de los alumnos, íntimamente estamos convencidos que el objetivo enunciado como *“formación conceptual para la adquisición y comprensión de formas de razonamiento inferencial estadístico”*, ha sido pocas veces logrado en su dimensión más acabada.

La solución que se propone para mejorar la calidad de la enseñanza de la estadística pasa fundamentalmente por optimizar el contacto con los alumnos y profesores que utilicen metodología estadística en sus cursos.

Carga horaria total: 90 horas.

Objetivos de la asignatura:

De aprendizaje:

- Reconocer adecuadamente los conceptos y/o ideas fundamentales de la Estadística, especialmente de la Inferencia Estadística.

- Desarrollar una concepción de la realidad basada en la apreciación aleatoria de la misma, diferenciándola del pensamiento determinístico.
- Apreciar el poder de uso de un modelo probabilístico.
- Iniciar la comprensión de la relación entre la Teoría de Probabilidad y la Inferencia Estadística.
- Desarrollar la apreciación de métodos estadísticos como un medio poderoso para la toma de decisiones.
- Apreciar la diversidad de métodos estadísticos y su aplicación en el contexto de un problema de análisis estadístico de datos.
- Hacer inferencias y concebir argumentos basados en el análisis de datos.
- Adoptar los fundamentos del pensamiento inductivo a sus formas de razonamiento.
- Valorar y criticar el uso de software estadístico.

a.1. De promoción:

- Definir, explicar y aplicar los conceptos fundamentales de la Estadística, especialmente los de la Inferencia Estadística.
- Adquirir habilidad en el cálculo de probabilidades en espacios muestrales finitos.
- Comprender el concepto de independencia probabilística.
- Adquirir habilidad en la identificación de variables aleatorias y sus distribuciones de probabilidad.
- Utilizar distribuciones de probabilidad en el cálculo de probabilidades.
- Comprender el significado de los resultados de teoremas límites.
- Reunir, organizar y describir información cuantitativa sistemáticamente.
- Elaborar, leer e interpretar tablas, cuadros y gráficas, que resuman información del mundo real.
- Comprender el muestreo y reconocer su rol en las aseveraciones estadísticas (representatividad)
- Formular y probar hipótesis estadísticas, seleccionando las pruebas apropiadas.
- Conocer los fundamentos del Análisis de Regresión (y correlación), el análisis descriptivo de series de tiempo y la utilización de números índices.
- Comprender los resultados de una salida de software estadístico, utilizándola como instrumento para el análisis de datos.

Programa analítico:

Unidad 1: Los datos y la estadística. Aplicaciones en la administración, economía, los negocios y las finanzas. Datos, medidas, variables. Escalas de medición. Datos cualitativos y cuantitativos. Datos transversales y longitudinales. Escalas para fines específicos: medición de actitudes, satisfacción, etc. Fuentes de datos. Errores en la adquisición de datos. Organizaciones estadísticas nacionales. Estadística Descriptiva, Análisis Exploratorio de Datos, Probabilidad e Inferencias Estadística. Diferencias y conexiones.

Unidad 2: Estadística Descriptiva. Resumen y presentación gráfica de datos cualitativos y cuantitativos. Distribuciones de frecuencias absolutas y relativas. Normas para la presentación de datos en forma tabular. Gráficas de barras, sector circular, gráficas de puntos, Histograma. Distribuciones acumuladas. Gráfica Ojiva. Polígono de frecuencias. Tablas resumen multidimensionales. Medidas resumen univariadas: de posición, promedio, dispersión y asimetría. Medidas de Correlación correlación y/o asociación entre dos variables. Diagrama de dispersión.

Unidad 3: Análisis Exploratorio de Datos. Técnicas de análisis exploratorio de datos y sus diferencias con la Estadística Descriptiva clásica. Diagrama de Tallo y Hojas, Box Plot y resumen numérico. Gráfico de posición relativa del lote de datos y sus medidas características. Detección de valores atípicos.

Unidad 4: Introducción a la Teoría de Probabilidad. Experimentos y/o fenómenos determinísticos y aleatorios. Características de los fenómenos aleatorios. La regularidad estadística. Espacios Muestrales. Concepción frecuencialista de la probabilidad. Concepción subjetiva de la probabilidad. Definición axiomática de la probabilidad. Método de Laplace. Métodos de conteo en espacios muestrales finitos. Reglas de multiplicación y adición. Cálculo de probabilidades en espacios muestrales finitos. Teoremas básicos del álgebra de probabilidades. Probabilidad condicional e independencia. Teorema de probabilidad total y Teorema de Bayes.

Unidad 5: Distribuciones de Probabilidad. Variables aleatorias discretas y continuas. Distribución de probabilidad y función de densidad de probabilidad. Función de distribución acumulada. Experimento Bernoulli. Distribución bernoulli. Elecciones aleatorias con y sin reposición. Distribución Binomial, geométrica y Pascal. Distribución Hipergeométrica. Distribución multinomial. Distribución de Poisson. Aproximación de la distribución binomial por una Poisson. Distribución uniforme. Distribución exponencial. Distribución normal. Aproximación de la distribución binomial por una normal. Uso de tablas. Esperanza Matemática y Varianza. Distribución conjunta de variables aleatorias. Covarianza y coeficiente de correlación.

Unidad 6: Muestreo y Distribuciones Muestrales. Estimación Puntual. Muestreo aleatorio simple con poblaciones finitas e infinitas. Tabla de números aleatorios y funciones pseudoaleatorias en hojas electrónicas. Distribución muestral de la media de una población normal con varianza conocida o desconocida. Distribución t-student. Aproximación de la distribución t por una normal. Distribución muestral de la proporción. Distribución muestral de la varianza de una población normal. Distribución chi-cuadrado. Teorema central del Límite. Concepto de estimador y parámetro. Propiedades de los estimadores puntuales. Insesgo. Eficiencia, Consistencia y Suficiencia. Otros planes de

muestreo aleatorios: Estratificado, Conglomerado, Sistemático. Muestreo por cuotas.

Unidad 7: Estimación por Intervalos y Pruebas de Hipótesis. Concepto de Intervalo de Confianza. Estimación por intervalo bilateral y unilateral de la media de una población normal con variancia conocida y desconocida. Error muestral. Nivel de confianza. Nivel de significación. Estimación por Intervalo de confianza unilateral y bilateral de la proporción. Determinación del tamaño de muestra cuando es posible: utilización del remuestreo. Intervalo de confianza de la variancia de una población normal. Pruebas de Hipótesis. Diseños unilaterales y bilaterales de la prueba para un parámetro. Hipótesis nula y alternativa. Región de Aceptación y Rechazo. Error tipo I y II. Concepción de la Prueba de Hipótesis de Neyman y Pearson, y de Fisher. Prueba de hipótesis para la media de una distribución normal con variancia conocida o desconocida. Prueba de hipótesis para la proporción. Uso del valor p. Relación entre la región de aceptación y el intervalo de confianza. Prueba de hipótesis para la comparación de dos variancias. La distribución F. Uso de Tablas. Prueba de hipótesis para la comparación de medias de poblaciones normales con variancia conocida o desconocidas: iguales o distintas.

Unidad 8: Pruebas de Bondad de Ajuste e independencia. Pruebas de bondad de ajuste para una población multinomial. Pruebas de independencia chi-cuadrado. Pruebas de bondad de ajuste para una población normal: Kolmogorov-Smirnov. Lilliefors, Shapiro-Wilks.

Unidad 9: Análisis de regresión y correlación. El modelo de regresión lineal simple: supuestos. Método de mínimos cuadrados ordinarios. La ecuación lineal estimada. Coeficiente de Determinación. Coeficiente de Correlación. Estimación de los parámetros de la regresión. Estimación por intervalo de confianza de un valor individual pronosticado y de la media. Pruebas de hipótesis de la regresión. Validación de los supuestos: Análisis de residuales. Algunas posibilidades para lograr el cumplimiento de los supuestos del modelo. Modelos no lineales: exponencial y parabólico, referencias básicas. Modelo de regresión lineal múltiple con tres variables exógenas. Coeficiente de correlación múltiple. Coeficiente de correlación parcial. Coeficiente de correlación simple. Multicolinealidad. Análisis de residuales.

Unidad 10: Números Índices. Clasificación de los números índices. Índices relativos de precios y cantidades. Índices agregados de precios y cantidades. Índice de precios al consumidor: Laspeyres. Índice de Paasche y Fisher. El índice Dow Jones. Otras aplicaciones: Deflación de una serie de precios. La canasta de artículos en el índice de precios. Selección del período base. Cambio de base. Cambios de calidad.

Unidad 11: Series de Tiempo. Modelo multiplicativo. Componentes de una serie de tiempo: Tendencia. Ciclo. Estacionalidad e Irregular. Suavizamiento de Series. Promedios móviles. Promedios móviles ponderados. Suavizamiento exponencial. Series de tiempo anuales y mensuales. Proyecciones de tendencia. Análisis del modelo estacional en series de tiempo. Cálculo de índices estacionales. Eliminación de la estacionalidad en series de tiempo. Uso de la componente de tendencia y la estacional en el pronóstico de series de tiempo mensuales. Series cíclicas e irregulares. Análisis de la componente cíclica de una serie detiempo.

Cronograma:

| Unidades | Carga horaria total | | Asignación de hs básicas | | Asignación hs flexibles | |
|----------|---------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|
| | Total | Formación Práctica | Total | Formación Práctica | Total | Formación Práctica |
| 1 | 6 | | 6 | | | |
| 2 | 9 | | 9 | | | |
| 3 | 6 | | 6 | | | |
| 4 | 9 | | 9 | | | |
| 5 | 9 | | 9 | | | |
| 6 | 9 | | 9 | | | |
| 7 | 12 | | 12 | | | |
| 8 | 6 | | 6 | | | |
| 9 | 9 | | 9 | | | |
| 10 | 6 | | 6 | | | |
| 11 | 9 | | 9 | | | |
| | 90 | 0 | 90 | 0 | 0 | 0 |

Se establecen clases de consulta con una frecuencia mínima mensual y además se prevé la realización de una clase de consulta previa a cada turno de examen y, en el caso de exámenes escritos, una clase de consulta posterior para que el estudiante tenga posibilidad de revisar su examen independientemente del resultado.

Bibliografía básica:

- Anderson, D., Sweeney, D.J. y Williams, T. (2008). *Estadística para administración y Economía*”. (10ª ed.). México: Cengage Learning.
- Levin, R. y Rubien, D. (2004). *Estadística para administración y economía*. (7ª ed.). México: Pearson PrenticeHall.

- Levine, R. y Berenson, M. (2006). *Estadística para administración*. (4ª ed.). México: Pearson Education.
- Freund, J.E., Williams, F.J., Perles, B.M. (1990). *Estadística para la administración*. (5ª ed.). México: PrenticeHall.
- Mason, R.D., Lind, D.A. y Marchall, W.G. (2001). *Estadística para la administración y economía*. (3ª. Ed.). México: Mc Graw Hill.
- Peña, D. (2001). *Fundamentos de estadística*. Madrid: Alianza.

Bibliografía ampliatoria:

- Weiers, R.M. (2006). *Introducción a la estadística para negocios*. México: Thomson.
- Anderson, D., Sweeney, D.J. y Williams, T. (2008). *Estadística para administración y economía*. (10ª ed.). México: Cengage Learning.
- Thomas, J. J. (1986). *Introducción para el análisis estadístico para economistas*. Barcelona: Marcombo.
- Mendenhall, W. y Reinmuth, J. (1981). *Estadística para la administración y la economía*. (3ª. Ed.). México: Iberoamericana.
- Hines, W. (1997). *Probabilidad y estadística para ingeniería y administración*. (2ª ed.). México: CECOSA.
- Jhonson, R. y Kuby, P. (2004). *Estadística elemental: Lo esencial*. (3ª ed.). México: Thomson.
- Chao, L.L. (1993). *Estadística para las ciencias administrativas*. (3ª ed.). México: Mc Graw Hill.

Sistema de evaluación, condiciones de regularidad y régimen de promoción:

El régimen de cursado, evaluación y promoción de la asignatura corresponde al de cursado con requisitos para la regularización y examen final.

Con respecto a la regularización:

Se considerará **Alumno REGULAR** al estudiante que cumpla con los siguientes requisitos:

- Acreditar el 80% de asistencia a las clases teórico-prácticas
- Aprobar dos parciales durante el cursado. Se prevé una instancia recuperatoria para los alumnos que hayan desaprobado alguno de los dos parciales, pero no ambos pudiendo además, recuperarlo siempre que haya obtenido una calificación igual o superior a 3 (tres) y menor a 6 (seis) en el parcial a recuperar.

Se considerará **Alumno LIBRE** al estudiante que no cumpla con los requisitos anteriormente establecidos.

Alumno regular: Para alcanzar la acreditación de la asignatura deberá aprobar un examen final escrito teórico-práctico en base a un temario ad-hoc.

La calificación final de la asignatura surge del promedio de las calificaciones obtenidas en los parciales y el examen final.

Alumno libre: Para alcanzar la acreditación de la asignatura deberá aprobar un examen final escrito teórico-práctico en base a un temario que contemple todos los temas que figuran en el programa.

En todos los casos los alumnos serán calificados con la escala de calificaciones vigentes en la Universidad Nacional del Litoral.

Para aquellos estudiantes que acumulen más de tres aplazos, se prevén instancias especiales de seguimiento académico, con trabajos prácticos y de apoyo, a fin de ayudarlos a superar las dificultades que presentan en el aprendizaje.