

# DIDÁCTICA DEL AZAR Y LO DETERMINÍSTICO 2022

ISABEL MATURANA P.

## Didáctica de la Estadística

PROBLEMÁTICA SOBRE LA ENSEÑANZA  
Y APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA EN  
CARRERAS NO ESTADÍSTICAS  
(2000)



Gallese, Elda Molina, Graciela  
Antoni, Elsa Panzeri, Atilio  
Alvarez, María Evangelina Ernestina Fernández \*  
De Giorgio, Norma Silvia Malvicini \*  
Elchaimi, María Marta Angel Reinoso \*  
Ferreri, Noemí



# Investigación sobre la enseñanza de la estadística para carreras no estadísticas.

## Momento 1:

El proyecto inicial, sus motivaciones y sus objetivos.

## Momento 2:

Reestructuración de la investigación y sus resultados.

## Momento 3:

Regreso a parte del proyecto inicial mediante la colaboración aportada por el Consejo Profesional en Ciencias Económicas.

## Momento 4:

Adecuación al medio mediante las actividades realizadas por el grupo.

## Momento 1:

El proyecto inicial, sus motivaciones y sus objetivos.

En esta investigación se propuso indagar, a través de técnicas cuali-cuantitativas, cuáles son los conocimientos estadísticos que el ejercicio profesional le exige a los graduados (de carreras no-estadísticas)

...Elaborar recomendaciones en general ,para una futura actualización de los contenidos de los programas correspondientes, a fin de que la enseñanza responda a los requerimientos del medio.

... Elaborar una guía donde consten contenidos y ejercicios de aplicación

### 1.1 ALGUNOS ANTECEDENTES

La IV Conferencia Internacional sobre Enseñanza de la Estadística (ICOTS-4) se realizó en Marrakech entre el 25 Y 29 de julio de 1994, organizado por el Instituto internacional sobre Enseñanza de la Estadística (IASE) bajo los auspicios del gobierno Marroquí.

¿Estamos preparando a nuestros alumnos acorde a los requerimientos del medio social en que deberán actuar cuando se reciban?

El grupo de trabajo hispanohablante sobre “La currícula Estadística hacia el año 2000”, estuvo integrado por 28 docentes representante de cinco países: Argentina, Colombia, España, Marruecos y México.

La discusión puso de relieve siete problemas diferentes de la currícula:

1. Currícula escuela elemental.
2. Currícula escuela secundaria.
3. Currícula escuela para maestros.
4. Currícula para capacitar docentes.
5. Currícula estadística de grado.
6. Currícula estadística para otras carreras.
7. Currícula para escuela de graduados.

Las recomendaciones para el caso de la enseñanza de la Estadística en otras carreras fueron:

Es mejor dejar los cursos de Estadística para los últimos semestres, cuando los alumnos necesiten su aplicación para la investigación o la tesina de grado.

Tales cursos deberán articularse con cursos de Metodología de la Investigación.

Estos cursos no deberán tener demasiados tópicos; solo unos pocos y que sean interesantes e ilustrativos, de tal manera de producir la motivación para estudios posteriores.

Realizar aplicaciones a problemas de la realidad cercana.

Enfocar la enseñanza a incrementar la toma de conciencia sobre la necesidad de consultar a profesionales estadísticos desde el comienzo de la investigación, cuando se fijan los objetivos y se plantean las hipótesis, y no solo cuando se hayan recolectado los datos.

Este objetivo debería ser comunicado claramente, no solamente a los estudiantes, sino también a profesores, administradores y directores de tesis en todos los campos.

Existe una situación difícil con aquellos profesores que enseñan Métodos Estadísticos en su propio campo o rama (educación, ingeniería, sociología, economía, et.) y no son estadísticos, sino practicantes autodidactas o aquellos que se capacitaron hace mucho tiempo y no se actualizaron de acuerdo al progreso de la Estadística.

## 1.2 ETAPAS PROYECTO INICIAL

Se proyectó llevar a cabo la investigación en cuatro etapas:

1° etapa: Realización de entrevistas no estructuradas a informantes calificados. A partir de estas entrevistas se seleccionarían y definirán las variables a ser consideradas y se diseñaría el formulario de la encuesta piloto.

2° etapa: esta encuesta será puesta a prueba a través de una muestra piloto en la que se entrevistarían a contadores e ingenieros. La misma permitirá el adecuado diseño de la encuesta definitiva.

3° etapa: se llevaría a cabo la muestra definitiva. Su procesamiento y posterior análisis, permitirían obtener conclusiones para elaborar propuestas que faciliten la modificación de la currícula estadística. (Interrumpida por falta de presupuesto)

4° etapa: Elaboración de recomendaciones en general y de una guía para profesores para la materia Métodos Estadísticos de la carrera de Contador donde consten contenidos y ejercicios de aplicación

### 1.2.1 INFORME SOBRE ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD – ENCUESTA PILOTO

Se estableció realizar entrevistas en profundidad no estructuradas a profesionales calificados: contadores e ingenieros, a fin de obtener información sobre el uso de la Estadística en sus actividades profesionales.

La idea básica era la de dialogar siguiendo los lineamientos de un cuestionario flexible, que permitiera hacer “camino al andar”.

De estas entrevistas se desprendieron en general las siguientes conclusiones:

Los contadores sugieren que la materia sea anual y manifiesta la conformidad con los contenidos de la misma.

Los ingenieros sugieren que la materia se dé en años avanzados de la carrera de modo que conozcan las aplicaciones en ingeniería y plantean la falencia de conocimientos en control estadística de procesos.

Ambos reclaman la necesidad de llevar a las aulas casos concretos de aplicación estadística en empresas, industrias, etc.

Luego de realizada la primera etapa, con el fin de profundizar los futuros trabajos, como también acelerar su evolución se dispuso dividir las actividades del grupo en trabajo en dos subcomisiones.

Una subcomisión trabajó con el Consejo Profesional de Ciencias Económicas, Colegio de Graduados en Ciencias Económicas, Banco Bisel y San Cristóbal (Seguros).

La otra subcomisión gestionó y obtuvo en el Consejo Profesional de Ingenieros Especializados (básicamente Ingenieros Químicos egresados de U.T.N).

Se procedió a elegir aleatoriamente grupos de cinco profesionales para los cuatro integrantes de la subcomisión y posteriormente.

Se dispuso realizar entrevistas telefónicas, con apoyo de un cuestionario-guía.

Este ensayo no brindó aportes significativos a nuestra investigación, excepto capitalizar experiencia a través del ejercicio del relevamiento.

Los factores causales que incidieron negativamente fueron:  
padrón de matriculados no actualizado,  
gran cantidad de profesionales  
que no ejercen la profesión,  
poca disposición para responder y

Los que fueron encuestados, en general, no mostraron interés y/o necesidades reales sobre el uso de la Estadística como herramienta profesional.

## 2 REFORMULACIÓN

Una metodología alternativa que se comenzó a poner en práctica es la de seleccionar empresas y contactar las mismas a fin de realizar el seguimiento y análisis con profundidad de casos experimentales de aplicación estadística.

Estos casos serán la base a partir de la cual se elaborará la guía de trabajos prácticos. También se intensificó el estudio sobre el estado actual del conocimiento sobre el tema mediante búsqueda bibliográfica.

### 2.1 TÉCNICAS DE CASOS: UNA HERRAMIENTA PARA INVESTIGAR EN EDUCACIÓN ESTADÍSTICA

Dado que no pudimos avanzar con la encuesta por muestreo por falta de financiamiento, 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, de evaluar situaciones reales a fin de tomarlas como casos concretos de aplicación práctica.

Para lograr este objetivo decidimos implementar la “técnica de caso”.

## **Caso A**

El primer estudio de caso lo realizamos en el Departamento de Finanzas. El responsable de esta sección es un Contador Público Nacional, de 26 años de edad, egresado en mayo de 1998 (Plan 93). En su trabajo tiene tres personas a su cargo.

Cotidianamente su trabajo se resume en:

- Análisis de la información sobre el movimiento del mercado publicada en el periódico *Ámbito Financiero*.
- Análisis de la información proporcionada por Current Market Condition vía E-Mail
- A través del programa Reuter Graphics, interpreta el movimiento de las acciones a través del tiempo (estudio de series económicas) y con esta información decide cuándo es conveniente vender o comprar las mismas.
- Análisis de la composición de la cartera de acciones (de clientes, etc.) a través de gráficos de sectores, proporcionados por el mismo programa (Reuter Graphics)
- Semanalmente asiste a una reunión de directorio donde presenta un informe escrito (con cuadros y gráficos de series) para explicar qué pasó en el mercado durante la semana, cómo se encuentran posicionados con respecto a las demás compañías, y sobre la base de esta información aconseja qué decisiones serían convenientes tomar

## ***Conclusiones del caso A***

- las decisiones del profesional se basan en la observación de los gráficos proporcionados por los softwares utilizados.
- el profesional realiza análisis de gráficos estadísticos para analizar el posicionamiento de la Empresa en el mercado.
- el profesional conoce el comportamiento de una serie cronológica, reconociendo casos atípicos
- esta sección trabaja en forma independiente (no interactúa con las demás secciones)
- el profesional no analiza cómo se obtuvo la información con la que trabaja, siempre y cuando esta se brinde en tiempo y forma al directorio.
- las conclusiones a las que arriba el profesional, a través de los análisis mencionados carecen de una base científica, ya que no hace ninguna estimación de la precisión y de la confianza al hacer las predicciones.

## **Caso B**

El segundo estudio de caso lo llevamos a cabo en el Departamento de Auditoría. Los responsables del área son dos y poseen dos títulos cada uno, el de Contador Público y el de Licenciado en Administración de Empresas. Son egresados de la en el año 1982, ambos de 41 años. Considerando las tareas que realizan dentro del departamento, podemos mencionar las siguientes:

Se desempeñan como auditores internos, no teniendo personal a su cargo. Manifestaron aplicar 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, ya que dada las características de su trabajo (controlar una gran cantidad de datos) necesitan recurrir frecuentemente al muestreo.

- Realizan encuestas por muestreo utilizando como instrumento un formulario vía correo, enviando los mismos a clientes y bancos. 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, como cada rubro está compuesto por varias partidas, si éstas son pocas se analizan íntegramente, si son numerosas se extrae una muestra de las mismas. (Ej: saldo de bienes, cuentas a cobrar, etc.)

- Frecuentemente realizan estudios de regresión, correlación, utilizando el coeficiente de determinación, sin profundizar en el análisis teórico, sólo gráficamente a través de la planilla de cálculo Excel.

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

- En los informes periódicos presentados al presidente de la empresa utilizan las siguientes formas de presentación de datos: texto, texto con gráficos o sólo formas de presentación de datos: texto, texto con gráficos o sólo gráficos.

### ***Conclusiones del caso B***

- hacen uso cotidiano de la mayoría de los conocimientos estadísticos adquiridos en la materia Métodos Estadísticos.
- tienen conciencia de la necesidad y utilidad que tiene la estadística en su trabajo.
- interactúan con los estadísticos, buscando el asesoramiento adecuado para llegar a conclusiones válidas.

# Conclusión sobre técnica de casos

Utilizamos el estudio o técnica de casos para tratar de comprender “qué estadística” necesita aprender el alumno para desarrollarse profesionalmente en el futuro.

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

GUÍA PARA SEGUIMIENTO DE CASOS

- EMPRESA: .....
- PRESENTACIÓN DE ENCUESTADO: .....
- TÍTULO QUE POSEE: ..... AÑO DE EGRESO: .....  
PLAN DE ESTUDIOS: .....
- EDAD: .....
- CARGO QUE DESEMPEÑA: .....
- SECCIÓN: .....
- ¿TIENE PERSONAL A CARGO?: SI ..... NO ..... ¿CUÁNTOS? .....
- ¿EN EL PLAN DE ESTUDIO QUE CURSO FIGURABA LA ASIGNATURA ESTADÍSTICA?:  
SI ..... NO .....
- SI CONTESTA, NO  
¿POSEE CONOCIMIENTOS ESTADÍSTICOS (cursos, seminarios, etc.) .....
- SI CONTESTA, SI  
¿APLICA SEGÚN SU CRITERIO, EN SUS TAREAS LOS CONOCIMIENTOS ESTADÍSTICOS  
RECIBIDOS? SI ..... NO .....
- ¿EN QUÉ CONSISTEN ESAS APLICACIONES? .....
- ¿QUÉ TIPO DE INFORMACIÓN MANEJA? .....
- ¿CÓMO LA OBTIENE?  
- SIST. INFORMÁTICO ..... TIENE UN SOFTWARE ESPECIAL? .....
- ¿DÓNDE Y CÓMO LA REGISTRA?  
- MANUALMENTE (planillas)  
- OTROS (especificar) .....
- ¿PROCESAN LOS DATOS? SI ..... NO .....  
¿DE QUÉ MANERA? .....
- ¿PARA QUÉ UTILIZAN LA INFORMACIÓN OBTENIDA?  
a) CONTROL INTERNO b) RESÚMENES PERIÓDICOS P/ ELEVAR INFORMES  
b) OTROS (especificar) .....
- ¿CÓMO PRESENTAN SUS INFORMES?  
a) EN FORMA DE TEXTO b) TEXTO Y DATOS N° c) CUADROS Y GRÁFICOS  
b) OTRAS (especificar) .....
- ¿EFECTÚAN PRONÓSTICOS? SI NO CUÁLES? .....  
¿CÓMO LOS OBTIENE? .....  
EN CASO AFIRMATIVO, ¿CON QUÉ MARGEN DE ERROR TRABAJAN NORMALMENTE?  
.....

### 2.2.1 LOS OBJETIVOS DE UN CIE

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

En primer lugar, debemos recordar que estamos formando futuros profesionales, que deberán prestar un servicio a la sociedad en su conjunto.

La Estadística es un soporte fundamental para llevar a cabo esta tarea, porque proporciona herramientas para la toma de decisiones sobre datos reales y permite un conocimiento mejor de la realidad.

***Que nuestros alumnos aprendan a usarla inteligentemente y con fines solidarios debería ser nuestro principal anhelo.***

Otro objetivo fundamental ***el alentar a los estudiantes a utilizar la Estadística.***

*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.*

## 2.2.2 LOS CONTENIDOS DE UN CIE

¿Qué deberíamos enseñar a nuestros alumnos de carreras no estadísticas?

Cobb (1993) sugiere que nos preguntemos a nosotros mismos: De las cosas que hacemos como estadísticos, ¿cuáles son aquellas que consideramos más básicas?

Si analizamos lo que actualmente enseñamos, veríamos que los temas de nuestros cursos son bastante similares, para las distintas carreras y universidades.

Estadística descriptiva, nociones de probabilidad y de las principales distribuciones, inferencia estadística, regresión, correlación, series temporales, tipos de muestreo, análisis de la variancia, etc. son contenidos que se incluyen en la mayoría de los programas de nuestra asignatura.

“el pensamiento estadístico” 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

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 todos los aspectos 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.

### 2.2.3 LOS METODOS DE ENSEÑANZA EN UN CIE

¿Cómo deben desarrollarse nuestras clases en un CIE?

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”.

*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”.

## 2.2.4 LA EVALUACION DEL APRENDIZAJE EN UN CIE

¿Qué buscamos al evaluar? Garfield (1994) enuncia varios objetivos para la evaluación: informar al alumno qué tan bien aprendió o donde tiene dificultad, proveer al docente información sobre cómo va la clase, si necesita reforzar o no algún concepto, etc., detectar las dificultades de los alumnos, etc.

...la evaluación para nosotros significa darle o no al alumno una materia más en el “certificado de materias aprobadas” ya que, generalmente se realiza al final del CIE. En otros casos también es darle la posibilidad de “regularizar” la materia, trámite que le facilita el cursado de otras asignaturas o el acceso a un examen final más simple.

¿no parece muy simplista nuestra forma de evaluar?

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. Otra idea puede ser la posibilidad de pedirles a los alumnos que formulen las preguntas, que planteen problemas en determinadas situaciones, y no que los resuelvan, o que definan correctamente términos estadísticos como “variable respuesta” o “bloques”

No existe, entonces, una única forma de evaluar ni un único objetivo para hacerlo; pero es muy importante que tengamos en cuenta a esta instancia: una lectura crítica de las evaluaciones de los alumnos puede servir para reformular parte del desarrollo del CIE y para darle una orientación mejor. Si fracasamos en diseñar las evaluaciones, también fracasarán las modificaciones que hagamos o no en nuestro CIE.

## 2.2.5 OTRAS IDEAS INTERESANTES SOBRE LOS CIE

Un tema importante tiene que ver con el docente que dicta el CIE.

¿Qué características debe tener?

El trabajo de Hebe Goldenhersch (1999) habla sobre esto y destaca la necesidad de docentes preparados en el área pedagógica, naturalmente; pero también en el área de las aplicaciones estadísticas.

Es fundamental, en cambio, que tenga experiencia en trabajos de aplicación en el área de los alumnos, para que pueda transmitirles todas sus vivencias.

Otros trabajos destacan otros aspectos sobre los docentes y hablan de la necesidad de que sean preparados para la enseñanza de la Estadística,

Otro tema relacionado con el CIE es la utilización de la computadora. otra herramienta: el libro de texto

### 3 DISEÑO PROSPECTIVO

En el mes de octubre el Consejo Profesional en Ciencias Económicas lanzará una encuesta por muestreo a los contadores. En ella se incluirán las preguntas propuestas inicialmente en nuestra investigación. Con esto cubriremos el espacio que, por falta de financiamiento, no pudimos cumplimentar en su momento.

En este momento estamos colaborando en la dirección, en el diseño y extracción de la muestra, en la elaboración del cuestionario etc.

La elaboración de la guía de contenidos y ejercicios de aplicación es también una de las propuestas iniciales que se encuentra en camino de realización.

## 4 TRANSFERENCIA AL MEDIO

Noemí Ferreri fué la expositora de la presentación: "Enseñanza de la Estadística: desde el ámbito laboral al aula". Autores: Alvarez María Evangelina, De Giorgio Norma, Elchaimi María Marta, Ferreri Noemí, Molina Graciela, Panzeri Atilio Angel, Santone Beatriz y Sforza Marta. IV Jornadas de Investigaciones en la Facultad de Ciencias Económicas y Estadística. Rosario. Octubre de 1999.

Graciela Molina fué la expositora de la presentación: "La currícula estadística como desafío al futuro. Autores: Antoni Josefina y otros. IV Congreso Latinoamericano de Sociedades de Estadística. Mendoza. Julio de 1999

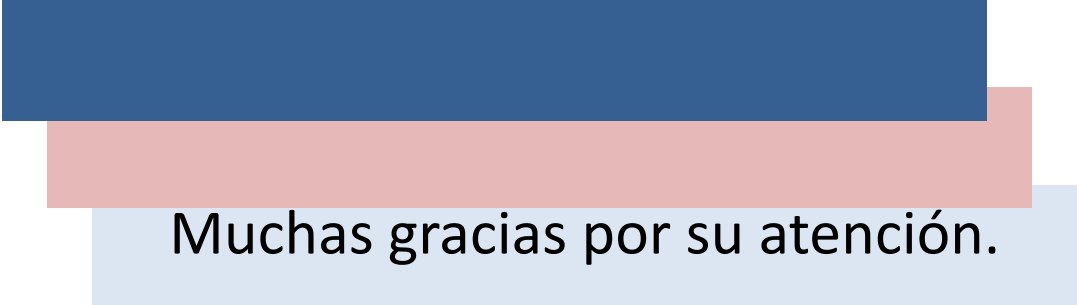
Elda Gallese fué la expositora de la presentación: "La currícula estadística acorde a los requerimientos temporales y espaciales. Autores: Gallese Elda, y otros. Conferencia e perspectiva de ensino da estatística. desafío para o século XXI. Florianópolis. Septiembre de 1999.

Graciela Molina fué la expositora de la presentación: "Técnica de casos: una herramienta para investigar en educación estadística" Autores: Molina, Graciela y otros. 28 Coloquio Argentino de Estadística de la Sociedad Argentina de Estadística. Posadas. Agosto 2000.

La doctora Elda Gallese dictó en 1999, a tres grupos distintos , los primeros dos módulos (12 horas a cada grupo) del "Seminario de Análisis de Datos con EXEL 2000" cuyo objetivo es el de proponer la herramienta informática como recurso didáctico en la enseñanza de la estadística.

Atilio A. Panzeri, cursos de Didáctica dictado por Josefina Antoni de 30 hs. con presentación de monografía correspondiente.  
María Marta Elchaimi, elaboración del proyecto de tesis: "La influencia de la Estadística en Teoría Contable".  
Elda Gallese formó

Elda Gallese formó parte activa en la organización de la Jornada realizada en el Consejo Profesional de Ciencias Económicas el 29 de agosto de 2000, cuyo tema fue "Enseñanza de la estadística en carreras no estadísticas". También fue moderadora de la misma junto con Silvia Malvicini y los integrantes de este proyecto participaron activamente de dicha Jornada



Muchas gracias por su atención.