



Universidad Nacional de Lomas de Zamora



## **“ANEXO I”**

**Resolución N° CAE /362/16**

**ASIGNATURA:** ESTADÍSTICA

**CARRERA:** CONTADOR PÚBLICO // LIC. EN ADMINISTRACION

**DEPARTAMENTO:** MATEMÁTICA

**TITULAR A CARGO DE LA ASIGNATURA:** Docente GRACIELA DURET

### **1. FUNDAMENTACION Y JUSTIFICACIÓN**

“La estadística es un método del conocimiento científico que se ocupa de la inferencia de fenómenos desconocidos bajo condiciones de incertidumbre y con información incompleta”. (Palabras pronunciadas por la Dra. Estela Bee Dagum en las Jornadas de Estadística desarrolladas en la Facultad de Ciencia Estadística de la Universidad de Bologna, Italia, el 29 de octubre de 2002 en sus “Reflexiones sobre la enseñanza universitaria de la estadística en el siglo XXI” en lo atinente a la didáctica de la estadística).

Hace más de 100 años, el escritor, novelista, historiador y filósofo británico H. G. Wells, señaló: “Algún día el conocimiento estadístico será tan necesario para ser un buen y eficiente ciudadano, como lo es el saber leer y escribir.” Si bien en ese momento no mencionó al sector empresarial porque recién empezaba la Revolución Industrial, probablemente diría que “el conocimiento estadístico en la actualidad es necesario no sólo para ser un buen y eficiente ciudadano, sino también para una toma de decisiones efectiva en varias áreas de los negocios” (Lind, Marchal, Mason. (2004, p.2). Estadística para Administración y Economía. Colombia. Alfaomega Grupo Editor). Tampoco mencionó a la biología, ni a las ciencias sociales, ni a las ciencias del comportamiento, ni a la ingeniería, entre otras disciplinas. Pero no era necesario hacer tal distinción, quedaba implícita. Años más tarde, el estadístico Deming, experto en control de calidad insistía en que la educación estadística debía comenzar en la enseñanza media.

La apertura de las sociedades y su progreso han ido históricamente ligadas a la búsqueda del conocimiento mediante el método científico. Éste se centra en el análisis de los hechos, es decir, de los datos resultantes de la medición de los fenómenos. El análisis de los datos requiere métodos estadísticos y su amplia difusión puede contribuir a una sociedad más abierta, más liberal y más tolerante.

La enseñanza de Estadística ha evolucionado a través de los años desde simples descripciones de la práctica observada, hasta un sólido conjunto de teorías que representan el entendimiento colectivo de los fenómenos aleatorios. Hace más de ochenta años, el trabajo pio-

nero de Sir Ronald Fisher mostró cómo los métodos estadísticos y en particular el diseño de experimentos podían ayudar a solucionar estos problemas. Desde que se comenzaron a utilizar en agricultura y biología estas técnicas se han seguido desarrollando y su uso se ha generalizado a las ciencias físicas y sociales, a la ingeniería, la administración y la industria. Esto permite señalar que los principios estadísticos son independientes de la disciplina en la cual se aplican, pero puede dar buenos resultados en todas ellas, especialmente en cualquier área donde se realice investigación.

Actualmente, el nuevo desafío es el desarrollo e investigación en *Big Data*. El pensamiento estadístico puede ayudar a abordar los múltiples desafíos del *Big Data*, enfatizando que a menudo, el enfoque más productivo es formar equipos multidisciplinarios que involucren expertos del área de estadística, de computación, de matemática y de la disciplina específica.

La necesidad de conciliar el futuro entorno laboral con la educación supone un reto para las instituciones educativas y los profesionales de la educación universitaria.

La sociedad ha sido impactada por las nuevas tecnologías de la información y comunicación y cada vez tiende más a fundarse en el conocimiento, razón por la cual la educación superior y la investigación forman parte fundamental del desarrollo cultural, socioeconómico de los individuos y por ende, del país. El conocimiento es, entonces, una forma de creación de riqueza, en consecuencia es en la educación donde se fundan algunos activos de la sociedad. Uno de los mayores objetivos de *Big Data* es convertir los datos en conocimiento, la estadística es una disciplina esencial para ello por sus métodos sofisticados de inferencia, predicción, cuantificación de la incertidumbre y diseño de experimentos. La asignatura está destinada a entender el proceso de toma de decisiones cuando la incertidumbre está presente.

Una nueva sociedad y economía, basada en la información y el conocimiento, está emergiendo. Esta particular característica genera una demanda de educación universitaria muy distinta, condicionando una nueva oferta tanto en términos de medios y recursos tecnológicos como de recursos humanos, tales como los académicos de la enseñanza universitaria que, desde una nueva perspectiva, serán los agentes y facilitadores de un innovador proceso de enseñanza-aprendizaje.

Entre las aptitudes y habilidades que se requieren de los profesionales de Ciencias Económicas se visualiza la toma de decisiones en algunos de sus campos de actuación profesional, el trabajo en equipo y la investigación aplicada.

Para desarrollar tales habilidades y aptitudes, es necesario disponer de una variedad de conocimientos que son proporcionados por el estudio de Estadística.

En este sentido, la metodología estadística es una herramienta fundamental aplicable en innumerables campos de investigación dado que brinda los elementos conceptuales y de procedimiento necesarios para dicha práctica.

Estos instrumentos permitirán a los profesionales de Ciencias Económicas realizar análisis estadístico y, sobre la base de ellos, tomar decisiones fundadas.

Por último, la manera de contribuir a la sociedad es contar con datos fidedignos que permitan obtener información útil para generar políticas públicas que mejoren calidad de vida de las personas. Una de las disciplinas científicas que contribuye a este objetivo es la Estadística.

## **2. UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS:**

Es una materia que corresponde al segundo año de las carreras y para poder cursarla se requiere haber aprobado Matemática I y Matemática II. Con respecto a las asignaturas posteriores, la utilidad del conocimiento de Estadística se pone de manifiesto en aquellas donde la investigación y el análisis cuantitativo se torna relevante para la comprensión de la disciplina en la cual se aplica. Además, es importante en aquellas materias donde se debe obtener información mediante la realización de experimentos científicos (diseñados o encuestas) en los cuales, para llegar a conclusiones válidas, sea necesario la utilización de métodos estadísticos.

## **3. OBJETIVOS GENERALES:**

Al finalizar el estudio de la asignatura Estadística se espera que el alumno:

- Comprenda la presencia del pensamiento estadístico en la vida diaria.
- Comprenda la importancia del análisis estadístico como herramienta útil en todo lo que sea observación planeada de fenómenos, tales como control de un proceso administrativo o productivo, selección de muestras necesarias para realizar auditoría o determinados peritajes, investigación educativa y científica en general.
- Adquiera destrezas para un proceso de investigación, ya sea cuantitativa, cualitativa o mixta, mediante la realización de encuestas, estudios de campo, registros, etc., sobre temas que los estudiantes consideren de interés, ya sea que se planteen dentro de la Cátedra de Estadística o en otras.
- Adquiera la inquietud y el deseo de involucrarse en tareas de investigación para lograr formar equipos de trabajo que perduren más allá del tiempo de cursada de la materia.
- Haya tomado consciencia de que actualmente, para producir conocimiento es necesario “saber investigar”, “saber trabajar disciplinar, interdisciplinar y transdisciplinariamente” y “saber hacer uso de las herramientas tecnológicas”.
- Adquiera las capacidades, habilidades y el conocimiento de las técnicas básicas acerca de análisis descriptivo de datos y presentación de información.
- Adquiera las capacidades, habilidades y el conocimiento de las técnicas básicas sobre cálculo de probabilidad y el manejo de variables aleatorias.
- Distinga, relacione y combine los órganos y los procesos de un método científico para la obtención de información en cualquier ámbito donde se maneje gran cantidad de datos. Interprete y explique los resultados de una investigación por muestreo.
- Fundamente los aspectos claves para el análisis de datos cuantitativos históricos y su proyección para la toma de decisiones en la gestión empresarial, administrativa o académica.
- Use las técnicas cuantitativas más adecuadas para crear y utilizar eficaces métodos de medición de los procesos inflacionarios u otros procesos económicos.
- Practique los conocimientos, destrezas y actitudes apropiadas para el desarrollo de aplicaciones estadísticas en áreas contables, económicas, administrativas, actuariales y de sistemas dentro de las organizaciones.

#### **4. CONTENIDOS:**

##### **A) CONTENIDOS MINIMOS SEGÚN PLAN NORMALIZADOR:**

Análisis de observaciones cuantitativas. Relevamiento y presentación de la información estadística. Números índices. Series cronológicas. Atributos cualitativos. Probabilidad. Variables aleatorias. Distribuciones elementales de probabilidad. Muestras. Ajustamiento. Análisis de regresión y correlación.

##### **B) CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA POR UNIDAD:**

###### **UNIDAD 1:**

Tratamiento de la información. Análisis exploratorio y descriptivo de los datos.

###### a) Objetivos del aprendizaje:

Lograr que el alumno aprenda la terminología adecuada, necesaria para la aplicación y el análisis de la materia, como así también el reconocimiento de las variables, forma de recopilación de datos, presentación de los mismos y que haga un adecuado análisis de los datos tendiente a describir objetivamente situaciones empíricas.

###### b) Temas a desarrollar:

DEFINICIONES BÁSICAS. Dato. Información. Universo. Definición de variable: cualitativa, cuantitativa discreta, cuantitativa continua. Población y Muestra. Escala de medición. Cantidades Absolutas y Relativas. Variación porcentual. Regularidad Estadística. RECOPIACIÓN Y PRESENTACIÓN DE DATOS. Censo. Muestra. Cuadros Estadísticos: partes estructurales que lo componen. Gráficos: distintos tipos. DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS UNIVARIADA Y BIVARIADA. Variable cualitativa. Variable Cuantitativa: discreta y continua. Frecuencia Absoluta. Frecuencias Relativas. Presentación gráfica: Gráfico de bastones, de escalera, histograma, ojiva. MEDIDAS QUE RESUMEN INFORMACIÓN. Medidas de Concentración: Percentiles, frecuencia acumulada hasta un valor dado de la variable. Medidas de Tendencia Central promedios simples y ponderados, modo, mediana. Características y propiedades. Usos correctos de cada una. Medidas de Variabilidad: Desvío medio, varianza, desvío típico, coeficiente de variación. Características y propiedades. Usos correctos de cada una. Momentos empíricos. Medidas de asimetría y curtosis.

RELACIONES ENTRE VARIABLES CUANTITATIVAS. Regresión. Diagrama de dispersión. Regresión lineal: ordenada al origen (Intercepto), coeficiente de regresión. Medida de asociación: Covarianza. Coeficiente de correlación lineal.

SERIES CRONOLÓGICAS: Definición. Componentes: Tendencia. Estacionalidad. Descripción de fenómenos observados a través del tiempo

PROMEDIOS PONDERADOS: NÚMEROS ÍNDICES. Definición. Distintos problemas para la construcción de los Números Índices. Ponderaciones. Índices de precios. Índices de cantidad. Índices de Valor. Construcción de números índices.

###### **UNIDAD 2:**

La estadística como disciplina para el análisis de los fenómenos socioeconómicos. La aleatoriedad y la regularidad estadística. Necesidad de su modelización. Elementos de la teoría de la probabilidad.

a) Objetivos del aprendizaje:

Presentar los conceptos y las definiciones básicas sobre las que se basa el cálculo de probabilidad para ser aplicados en la toma de decisiones en situación de incertidumbre. Explicar las diferentes maneras en que surge la probabilidad y desarrollar reglas para el cálculo de diferentes tipos de probabilidades

b) Temas a desarrollar:

DEFINICIONES BÁSICAS: Experimento Aleatorio. Espacio Muestral. Suceso Aleatorio. AXIOMAS Y TEOREMAS BÁSICOS. DEFINICIONES DE PROBABILIDAD. Clásica. Frecuencial. Subjetiva. REGLAS DE OPERACIONES: Suma y Producto de Probabilidad. SUCESOS PROBABILISTICAMENTE INDEPENDIENTES. TEOREMA DE BAYES.

### **UNIDAD 3:**

Variables aleatorias unidimensionales y bidimensionales.

a) Objetivos del aprendizaje:

Lograr que el alumno desarrolle la comprensión de los modelos matemáticos como modelos teóricos de probabilidad y la forma que se asocian con las distribuciones empíricas, permitiendo, de esa manera, el análisis del comportamiento probabilístico de las variables que intervienen en el desarrollo de la actividad profesional. Presentar las distribuciones de probabilidades que más se utilizan en la toma de decisiones. Utilizar el concepto de valor esperado para tomar decisiones.

Mostrar cual es la distribución de probabilidad más adecuada para utilizar y como encontrar sus valores; entender las limitaciones de cada una de las distribuciones de probabilidad que utilice.

b) Temas a desarrollar:

VARIABLES ALEATORIAS UNIDIMENSIONALES. VARIABLE ALEATORIA DISCRETA UNIDIMENSIONAL. Función de Probabilidad Univariada. VARIABLES ALEATORIAS CONTINUAS UNIDIMENSIONALES: Función de Densidad de Probabilidad Univariada. MOMENTOS TEÓRICOS. FUNCIÓN GENERATRIZ DE MOMENTOS. VARIABLES ALEATORIAS BIDIMENSIONALES DISCRETAS Y CONTINUAS. Funciones Conjuntas. Funciones Marginales. Funciones Condicionales. Variables Probabilísticamente Independientes. Momentos Conjuntos de una Variable Aleatoria Bidimensional Discreta. Momento Conjunto de una Variable Aleatoria Bidimensional Continua. DISTRIBUCIONES ESPECÍFICAS PARA VARIABLE ALEATORIA DISCRETA: Bernoulli, Binomial, Hipergeométrica, Poisson, Pascal. Características de cada una de ellas. VARIABLE ALEATORIA CONTINUA. Definición. Función de densidad de probabilidad. Esperanza Matemática y Varianza de la variable. Distribuciones específicas para variable aleatoria continua: Normal, Uniforme, Exponencial, Log-normal, Gamma, Ji-Cuadrado, t de Student. F de Snédecor. Características de cada una de ellas.

## **UNIDAD 4:**

Análisis inferencial.

a) Objetivos del aprendizaje:

Lograr que el alumno aprenda cuáles son los tipos de muestreo y los distintos métodos de selección de muestras, de manera tal de poder diferenciarlos y saber cuál es el más conveniente a aplicar una vez que se ha diseñado adecuadamente un experimento, y asegurarse que las muestras tomadas sean una representación precisa de la población de la que provienen. Lograr que aprenda a realizar las estimaciones de los parámetros que son desconocidos, midiendo los riesgos propios del muestreo, como así también, a tomar decisiones realizando las adecuadas pruebas para verificar las correspondientes hipótesis estadísticas, calculando la probabilidad de cometer errores en las decisiones adoptadas. Utilizar la probabilidad para tomar en cuenta nuevas informaciones: definición y uso del teorema de Bayes

b) Temas a desarrollar:

TIPOS DE MUESTREO: No probabilístico y probabilístico. MÉTODOS DE SELECCIÓN DE MUESTRAS EN MUESTREO PROBABILÍSTICO: Simple al azar. Estratificado. Por conglomerados. Sistemático. Características y aplicaciones. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN Y DE LA MUESTRA. Parámetros. Estadígrafos. Estimadores. Propiedades de los buenos estimadores. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTIMADORES EN CASO DE MUESTRAS PROVENIENTES DE POBLACIONES NORMALES: Media aritmética muestral, Varianza muestral, Proporción muestral. Suma y diferencia de medias muestrales. Suma y diferencia de proporciones muestrales, Cociente de varianzas. Poblaciones no normales.

ESTIMACIÓN PUNTUAL Y POR INTERVALOS. Definición. Características. PRUEBA DE HIPÓTESIS ESTADÍSTICA. Pruebas paramétricas. Comparación de dos poblaciones a través de las varianzas poblacionales, de las medias poblacionales y de las proporciones poblacionales.

## **UNIDAD 5:**

Análisis de regresión y correlación.

a) Objetivos del aprendizaje:

Introducir al alumno en técnicas de análisis estadístico más complejas y específicas para establecer la posible relación entre las distintas variables utilizadas en su investigación, aplicando los conceptos básicos aprendidos y aprehendidos de las unidades anteriores.

b) Temas a desarrollar

ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL SIMPLE Y MÚLTIPLE: Estimación de los parámetros. Inferencia estadística sobre los parámetros de la regresión lineal. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN. Coeficiente de correlación lineal: simple y múltiple. Inferencia sobre el coeficiente de correlación lineal simple.

## **UNIDAD 6:**

Análisis de series cronológicas y números índices.

c) Objetivos del aprendizaje:

Aprender por qué los cambios en los pronósticos que tienen lugar en el tiempo constituyen una parte importante de la toma de decisiones. Entender las cuatro componentes de una

serie de tiempo. Utilizar técnicas basadas en la regresión para estimar y pronosticar la tendencia de una serie de tiempo. Aprender a medir la componente cíclica de una serie de tiempo. Calcular índices de estacionalidad y usarlos para desestacionalizar una serie de tiempo. Ser capaces de reconocer una variable irregular en una serie de tiempo. Manejar simultáneamente las cuatro componentes de una serie de tiempo y utilizar el análisis de series de tiempo para pronosticar. Construir números índices para poder establecer modelos de predicción y ajuste de las series expresadas en valores monetarios.

d) Temas a desarrollar

**SERIES CRONOLÓGICAS.** Definición. Componentes: Tendencia. Ciclicidad. Estacionalidad. Residuos aleatorios. Métodos para aislar las componentes. Modelos de predicción. **NÚMEROS ÍNDICES.** Definición. Distintos problemas para la construcción de los Números Índices. Ponderaciones. Índices de precios. Índices de cantidad. Índices de Valor. Condiciones Matemáticas de un buen Número Índice. Error muestral. Índices en cadena. Usos de los Números Índices. Deflactación.

## **5. BIBLIOGRAFÍA.**

### **Bibliografía Básica**

- 1- BERENSON, LEVINE y KREHBIEL. ESTADÍSTICA PARA ADMINISTRACIÓN. Editorial Prentice Hall. 2005
- 2- CAPRIGLIONI - ESTADÍSTICA TOMO 1 Y TOMO 2. 3C Editores. 2012
- 3- HARNET Y MURPHY - INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS ESTADÍSTICO. Addison-Wesley Iberoamericana. 1987
- 6- LANDRO – ACERCA DE LA PROBABILIDAD. Ediciones Cooperativas. 2009
- 7- HILDEBRAND y LYMAN-OTT. ESTADÍSTICA APLICADA A LA ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA. Addison-Wesley Iberamericana, 1997.
- 8- MASON y LIND: ESTADÍSTICA PARA ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA. Alfaomega, 1995.
- 7- MENDENHALL, BEAVER y BEAVER - INTRODUCCIÓN A LA PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA. Thomson Editores. 2005.
- 9- TRIOLA. ESTADÍSTICA ELEMENTAL. Editorial Addison-Wesley, 2000
- 10- WONNACOTT y WONNACOTT: INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA. LIMUSA, 1997.

### **Bibliografía Ampliatoria:**

1. CANAVOS - PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA. Editorial McGraw-Hill. 1992
- 2- DAVIES - MÉTODOS ESTADÍSTICOS. Editorial Aguilar. 1965
- 3- HERNÁNDEZ SAMPIERI, FERNANDEZ COLLADO, BAPTISTA LUCIO- METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. McGraw-Hill Interamericana. Cuarta Edición. 2006
- 4- NETER Y WASSERMAN - FUNDAMENTOS ESTADÍSTICOS PARA LA ECONOMÍA Y LOS NEGOCIOS. Editorial C.E.C.S.A. 1982
- 5- SABINO CARLOS- CÓMO HACER UNA TESIS Y ELABORAR TODO TIPO DE ESCRITOS. Editorial Lumen/Hvmanitas. 1998
- 6- SNEDECOR Y COCHRAN - MÉTODOS ESTADÍSTICOS. Editorial C.E.C.S.A. 1971
- 7- WALPOLE Y MYERS. PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA. Editorial McGraw-Hill. 1992

## **6. CRITERIOS METODOLÓGICOS:**

En algún momento de la historia educativa el rol del docente se centró en ser transmisor del conocimiento. Hoy, los aprendizajes son diversos y el aula puede expandirse utilizando la tecnología. Por esta razón, la tarea del profesor ha de centrarse en el papel de mediador y formador dentro de los espacios educativos, llevando adelante la mediación pedagógica entre el conocimiento, el medio y el alumno, ubicando a este último en el centro del proceso.

El docente arbitrará los medios para que la enseñanza sea racional y metodológica. Siendo que la prioridad para el aprendizaje de esta asignatura es familiarizar al alumno con la lógica del análisis estadístico, se privilegiará tanto la resolución conceptual de problemas planteados en situaciones contextuales diversas como la simulación de trabajos de campo e investigación.

Se desarrollarán clases magistrales y dialogadas con problemas de resolución individual, y eventualmente, trabajos de campo grupales o trabajos de investigación monográficos.

Se considera imprescindible la utilización del Aula Virtual para la materia, ya que se cuenta con la plataforma Moodle, dado que se espera cumplir con dos objetivos, uno pedagógico y otro de investigación. El primero, permitiendo la utilización de los recursos que ofrece la plataforma, entre ellas el foro, como herramienta para agilizar el contacto con los alumnos, para evacuar dudas o plantear temas de discusión donde todos puedan participar, así como aumentar el material disponible para resolución de problemas y el planteo de actividades que ayuden a comprender y desarrollar el pensamiento estadístico. El segundo, como se mencionó más arriba, para fomentar el trabajo en equipo, presencial y mediado por la tecnología, realizando aportes a proyectos de investigación sugeridos por la cátedra de modo tal que contribuyan a la formación integral del estudiante y se entrenen en la nueva forma de producir conocimiento. Se propiciará el uso del aula virtual tanto para los temas desarrollados en clase como para aquellos temas que no se desarrollen en temas magistrales donde se indicarán pautas para el estudio independiente, como la lectura adicional de artículos, revistas o capítulos de libros de temas del programa que no se desarrollarán en el curso, como complemento de la bibliografía mencionada en el programa.

## **7. CRITERIOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACION:**

De acuerdo a lo establecido en la Resolución N° **E/004/1985**.