



390 HCD 17

San Miguel de Tucumán, 01 SEP 2017
Expte. 56.453/12 – Ref. 1.17

VISTO:

La presentación efectuada por el Sr. Director del Instituto de Investigaciones Económicas, mediante la cual se trata la incorporación de la asignatura Estadística Inferencial II, al Plan de Estudios vigente como materia optativa; y

CONSIDERANDO:

Que a su vez, se presenta el Programa de dicha asignatura, correspondiente al Período Lectivo 2017;

Que se ha dado intervención a la Comisión de Implementación y Seguimiento del Plan de Estudios de la carrera de Licenciatura en Economía, (2014) quien se expide aconsejando se apruebe dicho programa;

Que puesto a consideración del Cuerpo, se cuenta con el acuerdo unánime de los Consejeros presentes;

POR ELLO :

EL H. CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

En su Sesión Ordinaria de fecha 23 de agosto de 2017

RESUELVE:

Art. 1º Aprobar el nuevo Programa Analítico de la asignatura Estadística Inferencial II, para ser aplicado a partir del Período Lectivo 2017, el que como Anexo forma parte integrante de la presente.-

Art. 2º Hágase saber y resérvese en la Secretaria de Asuntos Académicos a sus efectos.-

Mg. MARGARITA VELIZ DE ASSAF
SECRETARIA DE ASUNTOS ACADÉMICOS
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS - U.N.T.

Cr. JOSÉ LUIS ANTONIO JIMENEZ
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

C.P.N. CECILIA CANEVARO
DIRECTORA ACADEMICA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS - UNT



390 HCD 17

PROGRAMA DE ASIGNATURA

CICLO LECTIVO 2017

I. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

N O M B R E	ESTADÍSTICA INFERENCIAL II
C A R R E R A	LICENCIATURA EN ECONOMÍA (Plan 2014)
CURSO Y CUATRIMESTRE	SEGUNDO CUATRIMESTRE - 4ª/5ª AÑO - OPTATIVA
PLAN DE ESTUDIOS	2014
RESOLUC. PROGRAMA	2157/13
PRECORRELATIVAS	Microeconomía II y Macroeconomía II
OTROS REQUISITOS	Haber aprobado Estadística Inferencial
CARGA HORARIA	77 HORAS

II. CONTENIDOS MÍNIMOS

El Análisis de la Varianza para efectos fijos y efectos aleatorios: Formulación de modelos, estimación, pruebas de hipótesis, comparaciones múltiples, técnicas de diagnóstico. Diseños Experimentales: Principios del diseño experimental, diseños básicos: completamente aleatorizado, bloques y cuadrado latino, experimentos factoriales, modelos de efectos fijos, aleatorios y mixtos. Estadística no paramétrica: Pruebas basadas en la distribución binomial y en los rangos. Control de calidad e Inspección por muestreo.

III. FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

a. Importancia de la Asignatura dentro del Plan de Estudios

La Estadística puede concebirse como un cuerpo integrado de métodos que permiten tomar decisiones en situaciones de incertidumbre en base a datos observados; su intervención es crucial cuando es necesaria la captación de datos, organización, análisis y extracción de conclusiones obtenidas de una muestra a la población de la cual es parte. Transforma datos en información y facilita la toma de decisiones.

En el análisis económico de diferentes procesos, la utilización de modelos econométricos y aplicación de métodos estadísticos para analizar la información disponible se ha convertido en una práctica común. La materia pretende introducir a los alumnos en (i) aquellos modelos que contemplan factores cualitativos/categoricos, en (ii) metodologías que permitan la contrastación de hipótesis sin recurrir al supuesto de normalidad o tamaños de muestras grandes y en (iii) la implementación de los procesos de control de calidad, con sus procedimientos estadísticos que permiten detectar la presencia de errores en diferentes procesos.

b. Relación de la Asignatura con el Perfil Profesional

Los profesionales de la *Economía* relacionan teorías económicas y modelos con las realidades que afrontan las organizaciones, ya sean éstas públicas o privadas. La Estadística proporciona al profesional la metodología para la recolección y análisis de datos, permitiendo hacer una lectura más objetiva de la realidad, estimar parámetros de modelos económicos, evaluar su adecuación a la situación observada, identificar problemas y colaborar en el diseño de acciones para su resolución. Los

MARGARITA VELIZ DE ASBA
SECRETARIA DE ASUNTOS ACADÉMICOS
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS - U.N.T.

Dr. JOSE LUIS ANTONIO JIMENEZ
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

C.P.N. CECILIA CANEVARO
DIRECTORA ACADÉMICA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS - U.N.T.



390 HCD 17

tópicos de esta materia permiten específicamente (1) la aplicación de modelos lineales que involucran la utilización variables independientes categóricas y no especifican ningún supuesto sobre la naturaleza de la relación entre las variables, flexibilizando su utilización, (2) la utilización de modelos específicos para diferentes tipos de diseños experimentales, particularmente útiles cuando se aborda la recolección y análisis de información en investigaciones donde el interés se centra en comparar resultados de diferentes tratamientos, como por ejemplo en evaluación de impacto, y (3) generaliza la metodología estadística abordada en la asignatura Estadística Inferencial puesto que se describen herramientas estadística para situaciones de muestras pequeñas o alejamientos de la normalidad, entre otras.

c. Articulación con las materias correlativas

Pre-correlativas. En el dictado de Estadística Inferencial II se utilizan los conocimientos adquiridos en las disciplinas del Ciclo Matemático, en Estadística I (Plan 1984) / Estadística Inferencial (Plan 2014) y en Econometría. Esta materia constituye una continuidad natural a los contenidos vertidos en Estadística Inferencial pues permite potenciar el manejo de modelos lineales a situaciones donde las variables independientes no son continuas y aborda procedimientos estadísticos para hacer inferencia en situaciones de pequeñas muestras y alejamientos de la normalidad.

Pos-correlativas. Esta materia no posee pos-correlativas

d. Articulación con materias del mismo año

Los métodos abordados en la materia pueden aplicarse en diversas áreas y complementa la formación adquirida en materias de sesgo cuantitativo.

e. Articulación con materias de otros años

Los métodos abordados en la materia pueden aplicarse en diversas áreas y favorecen el entendimiento en materias con enfoques cuantitativos, especialmente en aquellas que se aborden problemas con factores socio-culturales, medidos de forma categórica.

IV. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

a. Objetivos Generales

El objetivo de Estadística Inferencial II es capacitar al alumno en la comprensión y aplicación de algunos métodos estadísticos. Se espera que al concluir el cursado de esta materia el alumno pueda identificar las situaciones o problemas reales en donde emplear las técnicas estudiadas, como así también aplicarlas, sacar conclusiones a partir de las mismas y consecuentemente tomar decisiones.

b. Objetivos Específicos

- Que el estudiante esté en condiciones de obtener medidas o indicadores adecuados para describir el comportamiento de alguna característica de interés en distintos niveles de factores o tratamientos (subpoblaciones).
- Que el estudiante pueda discernir en cuanto a la aplicación de los diversos diseños de experimentos, teniendo en cuenta las particularidades de las situaciones que se pretenden abordar.
- Que el estudiante comprenda la aplicación de métodos lineales para modelar la relación entre variables estadísticas, especialmente en situaciones donde las variables dependientes son continuas y las independientes cualitativas, y que pueda evaluar ventajas y desventajas en su aplicación a diversas situaciones.

MARGARITA VELIZ DE ASSA
SECRETARIA DE ASUNTOS ACADÉMICOS
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS - UNT

DR. JOSE LUIS ANTONIO JIMENEZ
DELANO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

C.P.N. CECILIA CANEVARO
DIRECTORA ACADÉMICA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS - UNT



390 HCD 17

- Que el estudiante pueda realizar inferencias sobre fenómenos aleatorios observados a partir de la información de muestras aleatorias pequeñas y en ausencia de normalidad.
- Que el estudiante pueda apreciar la necesidad de establecer un control de calidad en diferentes procesos, conocer diferentes métodos para realizarlos y dimensionar las conclusiones tomadas a partir de su realización

V. CONTENIDOS Y HABILIDADES

a. Contenidos Conceptuales y Procedimentales

Unidad Nº 1 ANÁLISIS DE LA VARIANZA UNIFACTORIAL

Contenidos Conceptuales :

Modelos de ANOVA con un factor, pruebas de hipótesis, análisis de los efectos de los niveles del factor, cálculo de tamaños muestrales, técnicas diagnósticas. Modelo con un factor aleatorio.

Contenidos Procedimentales:

- Distinguir cuándo un factor es fijo o aleatorio
- Identificar diferentes parametrizaciones para modelar el comportamiento de una variable cuantitativa en presencia de un factor categórico con más de dos niveles. .
- Identificar las restricciones en los parámetros que permitan responder a diferentes preguntas de interés.
- Aplicar pruebas de hipótesis para evaluar diferencias en los efectos de los niveles del factor.
- Realizar comparaciones múltiples entre los efectos de los niveles del factor.

Unidad Nº 2 ANÁLISIS DE LA VARIANZA MULTIFACTORIAL

Contenidos Conceptuales:

Modelos de ANOVA con dos factores. Análisis y diseño de estudios con dos factores. Casos balanceados y desbalanceados. Introducción a modelos con efectos aleatorios y con efectos mixtos.

Contenidos Procedimentales:

- Interpretar el significado de los diferentes elementos del modelo de análisis de la varianza con dos factores.
- Evaluar el ajuste del modelo de la varianza.
- Identificar las restricciones en los parámetros que permitan responder a diferentes preguntas de interés.
- Aplicar pruebas de hipótesis para evaluar interacción entre los factores y los efectos principales de los niveles de cada factor.

Unidad Nº 3 DISEÑO Y ANÁLISIS DE EXPERIMENTOS

Contenidos Conceptuales:

Introducción. Principios del diseño experimental. Diseños básicos: completamente aleatorizado, bloques y cuadrado latino. Modelización y estimación. Diagnósticos de la concordancia entre los datos y el modelo. Comparación de medias: contrastes, todas las medias de pares, comparaciones con el control. Número de repeticiones. Experimentos factoriales. Experimentos factoriales en parcela dividida. Modelos de efectos fijos, aleatorios y mixtos. Diseños factoriales 2², 2^k.



390 HCD 17

Contenidos Procedimentales:

- Analizar la metodología del diseño de experimentos para comprender el efecto de la variación de la variable independiente sobre la respuesta en un experimento con uno o dos factores.
- Identificar situaciones donde utilizar los modelos con efectos fijos, aleatorios o mixtos.
- Identificar los mejores tratamientos del factor
- Evaluar el cumplimiento de los supuestos de normalidad en casos propuestos
- Identificar los tipos de errores presentes en un diseño experimental, y posibles fuentes de aleatoriedad.

Unidad N° 4 ESTADÍSTICA NO PARAMÉTRICA

Contenidos Conceptuales:

Pruebas no paramétricas. Algunas pruebas basadas en la distribución binomial o en la suma de rangos: Prueba de los signos, Prueba de rango con signo, Prueba de la suma de rangos, Prueba de Kruskal-Wallis, Prueba de corridas. Coeficiente de correlación de rangos.

Contenidos Procedimentales:

- Identificar situaciones reales donde aplicar los diferentes métodos no paramétrico.
- Conocer y comprender las hipótesis contrastadas en las diferentes pruebas no paramétricas.

Unidad N° 5: CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD

Contenidos Conceptuales:

Introducción al control de calidad. Naturaleza de los límites de control. Propósito de la carta de control para variables y para atributos.

Contenidos Procedimentales:

- Valorar e identificar situaciones donde es adecuado aplicar esta metodología.
- Diseñar cartas de control para variables y para atributos.
- Entender los fundamentos utilizados en la construcción de cartas de control y el tipo de conclusiones que se pueden tomar a partir de éstas.

b. Habilidades Procedimentales

El alumno desarrollará competencias para:

- Analizar el cumplimiento de las hipótesis necesarias para aplicar los distintos métodos estadísticos en la resolución de problemas económicos.
- Interpretar los resultados obtenidos en el procesamiento informático de datos en términos del contexto del problema abordado.
- Comparar las ventajas y desventajas del uso de distintos métodos de estimación y pruebas de hipótesis abordados.
- Diseñar procedimientos para la recolección de datos, que permitan obtener conclusiones válidas.
- Explicar el comportamiento de variables mediante el ajuste de modelos.

c. Habilidades Actitudinales



390 HCD 17

Se espera que el alumno adquiera capacidades para:

- Appreciar la utilidad de la estadística como herramienta para conocer la realidad.
- Valorar el uso de los métodos estadísticos para resolver problemas en presencia de variabilidad o incertidumbre.
- Asumir una conducta ética frente al tratamiento de la información.
- Respetar las convenciones en la presentación de resultados.
- Participar con responsabilidad en las instancias de autoevaluación diseñadas, que le permitirán identificar fortalezas y debilidades en su aprendizaje.

VI. BIBLIOGRAFÍA

a. Bibliografía básica

- Walpole, R.E. y Myers, R.H. (1994). *Probabilidad y Estadística*. 4º edición. México D.F.: McGraw-Hill.
- Neter, J., Wasserman W. y Kutner M.H. (1990). *Applied Linear Statistical Models*. 3º edición. Homewood, Ill: Irwin.

b. Bibliografía complementaria

- Anderson D. R., Sweeney D. J. y Williams T. A. (2004). *Estadística para administración y economía*. 8º edición. México: Thomson.
- Box, G.E.P., W.G. Hunter y J.S. Hunter. (1989). *Estadística para investigadores: Introducción al diseño de experimentos, análisis de datos y construcción de modelos*. Barcelona, Reverté.
- Box, G.E.P. and A. Luceño, (1997) *Statistical Control by Monitoring and Feedback Adjustment*, Wiley..
- Conover W.J. (1999). *Practical nonparametric statistics*. 3º Edition. New York: John Wiley & Sons.
- Di Rienzo, J. , R. Machiavelli y F. Casanoves. (2012). *Modelos mixtos en Infostat*.
- Kuehl, Robert. (2001). *Diseño de experimentos*. México, Thomson
- Montgomery, Douglas. (1991). *Diseño y Análisis de Experimentos*. México, Grupo Editorial Iberoamérica.
- Peña, D. (1989), *Estadística, Modelos y Métodos*, Tomos 1 y 2. Alianza.
- Peña, D. (2001) *Fundamentos de Estadística*, Alianza..
- Siegel, S. y Castellan N.J. (1995) *Estadística no Paramétrica*. Trillas.

VII. METODOLOGÍA

a. Metodología de enseñanza

El desarrollo del curso abarca tres situaciones de enseñanza-aprendizaje diferentes:

- 1) Clases Teórico/prácticas, con una frecuencia de siete horas y media por semana. Algunas de carácter expositivas, donde el alumno entrará en contacto con el contenido de la materia, mediante el desarrollo sistemático de cada uno de los temas, destacándose sus capacidades, ventajas-desventajas y limitaciones. Otras de carácter práctica, donde se resuelven ejercicios y problemas específicos. Se introduce el manejo de software para la resolución de problemas.



390 HCD 17

- 2) Taller de Diseño de Experimentos. Son de carácter teórico-práctica, donde se desarrollan parte del contenido de la materia equilibrando el abordaje de situaciones prácticas y la aplicación de la metodología usando el software R-Project.
- 3) Trabajo de aplicación: El alumno deberá realizar un trabajo con la aplicación de la metodología abordada en el curso a un problema real bajo el continuo asesoramiento de los docentes de la materia. Se prevé al menos una carga horaria de 7 horas para su desarrollo.

En todas las instancias de enseñanza-aprendizaje, se busca desarrollar métodos interactivos entre docente y alumno (y entre los alumnos entre sí) de modo de incentivar la reflexión, el pensamiento crítico, la participación y la síntesis.

b. Recursos Didácticos

En las clases el principal recurso didáctico utilizado es la pizarra. Las imágenes y gráficos son de uso frecuente para explicar los conceptos. Para la presentación de algunos temas, se realizan desarrollos en la PC que se muestran con el proyector.

La bibliografía básica es de lectura obligatoria para el estudiante, también se pone a disposición de los alumnos artículos de revistas y textos preparados por los profesores, que permiten profundizar los conceptos impartidos en clase.

La enseñanza de algunos conceptos se motiva/incentiva mediante la presentación de situaciones reales, luego del análisis de la metodología se realiza su aplicación con softwares estadísticos en lotes de datos, indicando su manejo y limitaciones.

VIII. EVALUACIÓN

a. Régimen de Aprobación

Para aprobar la materia se puede optar por el Régimen promocional sin examen final contemplado en el artículo 7° inc. a) del Reglamento Académico de la Facultad de Ciencias Económicas 2011, o el Régimen de aprobación con examen final previsto por el art 7° inc. c), esta combinación se contempla en el art 8° inc. d) ii. del mismo reglamento.

Durante el cursado los alumnos tendrán tres evaluaciones parciales; en el régimen promocional el estudiante debe aprobar cada evaluación parcial con una nota mínima de 6 (seis) y, presentar y aprobar un trabajo de aplicación de análisis de datos de diseño experimental. No habrá ninguna instancia de recuperación para los parciales. En caso de no promocionar podrán rendir examen final.

b. Momentos de Evaluación (inicial, parcial, final)

Durante el cursado se realizarán tres evaluaciones parciales sobre los siguientes temas:

1. ANOVA (Unidades 1 y 2)
2. Diseño de Experimentos (Unidad 3)
3. No Paramétrico y control de calidad (Unidades 4 y 5)

Los exámenes finales, para aquellos alumnos fuera del Régimen Promocional Optativo, serán de carácter globalizador y sintético.

c. Metodología de Evaluación

La evaluación de los alumnos se realiza en forma escrita u oral, presencial e individual y es de carácter teórico-práctico.

Los exámenes parciales y finales constan de ejercicios teóricos y prácticos con una relación 4/6 en el



390 HCD 17

puntaje del examen.

La nota final de los alumnos en promoción es el promedio de las notas de los parciales.

Los alumnos que rinden examen final para aprobar deben alcanzar el 40% del puntaje total.

Mg. MARGARITA VELIZ DE ASSAF
SECRETARIA DE ASUNTOS ACADÉMICOS
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS - U.N.T.

Cr. JOSÉ LUIS ANTONIO JIMÉNEZ
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

C.P.N. CECILIA CANEVARO
DIRECTORA ACADÉMICA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS - UNT