

INSTITUTO DE CIENCIAS POLARES, AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Año: 2024



Universidad Nacional de Tierra del Fuego,
Antártida e Islas del Atlántico Sur.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:
Elementos de Estadística para Geología
(ICPA55)

CÓDIGO: ICPA55
AÑO DE UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS:
2 año
FECHA ULTIMA REVISIÓN DE LA ASIGNATURA:
2023-11-23
CARRERA/S: Licenciatura en Geología V1,

CARÁCTER: CUATRIMESTRAL (1ro)
TIPO: OBLIGATORIA
NIVEL: GRADO
MODALIDAD DEL DICTADO: PRESENCIAL
MODALIDAD PROMOCION DIRECTA: SI
CARGA HORARIA SEMANAL: 4 HS
CARGA HORARIA TOTAL: 64 HS

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellido	Cargo	e-mail
ERICA SCHLAPS	Profesor Adjunto (exclusivo)	eschlaps@untdf.edu.ar
LAURA ISABEL WOLINSKI	Profesor Ayudante de Primera (simple)	liwolinski@untdf.edu.ar
LEONARDO ARIEL SARA VIA	Profesor Jefe de Trabajos Prácticos (simple)	lasaravia@untdf.edu.ar

1. FUNDAMENTACION

Este es un curso introductorio de Estadística Aplicada a las ciencias experimentales. Como tal busca desarrollar en detalle los temas básicos del Análisis Exploratorio unidimensional y bidimensional y una breve introducción y extensión al caso multidimensional (construcción y su correspondiente lectura de estadísticos resumen, de tablas y de gráficos) y del Análisis Inferencial (estimación, test y nociones elementales de otras técnicas estadísticas específicas del Análisis de Regresión Simple).

Una comprensión intuitiva de los conceptos que se presentan a lo largo del cuatrimestre exige un pensamiento crítico permanente por parte del estudiante de las ciencias geológicas, que consiste en generar y expresar ideas en forma autónoma, y por lo tanto, estudiar con un espíritu crítico.

Una primera aproximación a bases de datos y su manipulación mediante paquetes computacionales es también ofrecida, lo cual permite tomar decisiones aceleradas y adecuadas con datos reales. La literatura introductoria que se ofrece constituye un punto de partida para seguir perfeccionando, por sí mismo, sus conocimientos estadísticos.

En el marco del Proyecto de actividades de extensión "Fortalecimiento de la enseñanza a través de la incorporación de actividades de extensión en espacios curriculares" denominado "Fortalecimiento de la Enseñanza de la Pedología y la Estadística mediante Proyectos interdisciplinarios de Soberanía Alimentaria y Recopilación de Datos Ambientales para

Estudiantes de la Licenciatura en Geología, UNTDF" (REF EXP 1242/2023), está enmarcado en una perspectiva extensionista y tiene como objetivo enriquecer la formación integral de los estudiantes de la Licenciatura en Geología de la Universidad Nacional de Tierra del Fuego. Busca formar a los estudiantes para abordar con ética y responsabilidad ambiental los desafíos de su territorio. Además, pretende contribuir al conocimiento y preservación de los recursos naturales en la región de Tierra del Fuego mediante la recopilación de datos ambientales en colaboración con la Secretaría de Ambiente del Gobierno de Tierra del Fuego.

Esta propuesta sigue la perspectiva de Batanero (2011), que aboga por la enseñanza de la estadística a través de la experiencia práctica y la aplicación en contextos reales. En este proyecto, los estudiantes de Geología aplicarán sus conocimientos estadísticos recopilando y analizando datos ambientales. Esto les permitirá entender cómo la estadística se emplea en la toma de decisiones basadas en evidencia y en la comprensión de fenómenos naturales. La perspectiva de Batanero destaca la importancia de la colaboración interdisciplinaria y la conexión con la comunidad. La colaboración con la Secretaría de Ambiente y otras organizaciones locales subraya la relevancia de los datos recopilados para la toma de decisiones ambientales. Este enfoque se integra en el programa de Elementos de Estadística para Geología.

2. OBJETIVOS

a) OBJETIVOS GENERALES

Brindar al alumno una visión más amplia del diseño experimental, profundizar en sus bases conceptuales e integrar su aplicación en la investigación científica. Por otro lado, se iniciará al alumno en el conocimiento de nuevas técnicas estadísticas de amplio uso en las Ciencias Naturales.

b) OBJETIVOS ESPECIFICOS

Se espera que al aprobar la asignatura, el estudiante sea capaz de:

- I) Utilizar las técnicas descriptivas del análisis de datos brutos, las cuales muestran la necesidad que el investigador de las ciencias experimentales tiene de agrupar y graficar los datos.
- II) Reconocer el concepto de probabilidad y resultados elementales de la misma, que le permitan usar modelos teóricos para las distribuciones empíricas introducidas en la parte I) y explorar aquellos modelos (distribuciones) más usuales de la bioestadística y en particular, de la Geología.
- III) Identificar los principios generales de Muestreo, Estimación y Test de Hipótesis, dada la riqueza de estas técnicas al permitir tomar una decisión con una probabilidad de error determinada.
- IV) Distinguir dos de los modelos más simples que expliciten estructuras de un fenómeno en observación: Análisis de Varianza para un único factor fijo y Análisis de Regresión Lineal para una única variable predictora.

3. CONDICIONES DE REGULARIDAD Y APROBACION DE LA ASIGNATURA

TEORÍA: 2 HS POR SEMANA mediante la presentación por beamer (disponible en la plataforma Moodle) presencial a cargo de la Prof. Adj. Érica Schlaps.

PRÁCTICA: 2 HS POR SEMANA correspondiente a resolución Cuestionarios y ejercicios de los Trabajos Prácticos en el aula, y entrega de los mismos a cargo del Prof. Jefe de Trabajos Prácticos.

CONSULTAS: 1 H. POR SEMANA correspondiente a dudas de teoría y/o práctica a cargo de la

docente a cargo (Schlaps).

MODALIDAD DE CLASES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS:

* Las Clases Teóricas consisten en beamers (presentaciones con el editor científico LaTeX) narrados, en los cuales se desarrollan los conceptos, las formulaciones de los modelos estadísticos y el análisis descriptivo y/o inferencial de mismo.

* Las Clases Prácticas corresponden a la resolución de Ejercicios de los Trabajos Prácticos con datos reales (dentro del Proyecto de Extensión) y, Lecciones y Cuestionarios Conceptuales Breves (CCB) de Moodle con preguntas del tipo: arrastrar y soltar marcadores, arrastrar y soltar sobre texto ó una imagen, calculada simple, elige la palabra perdida, numérica, ensayo (donde deban justificar y/o describir estadísticamente el modelado de una situación que se desee estudiar o gráfico que describa el mismo), opción múltiple, respuesta corta, respuestas anidadas, verdadero/falso.

Los estudiantes podrán disponer de cuatro días para realizar/entregar las actividades (ejercicios de los Trabajos Prácticos, lecciones y CCB).

* Actividades en el marco del Proyecto de actividades de extensión "Fortalecimiento de la Enseñanza de la Pedagogía y la Estadística mediante Proyectos interdisciplinarios de Soberanía Alimentaria y Recopilación de Datos Ambientales para Estudiantes de la Licenciatura en Geología, UNTDF": Los estudiantes realizarán salidas de campo para la toma de datos y luego cada práctica será en relación a las muestras tomadas. Se realizará análisis descriptivo e inferencial sobre las muestras tomadas a lo largo de la asignatura. Al finalizar el curso, se realizará un informe para las autoridades de la UNTDF y para la Secretaría de Ambiente del Ministerio de Producción y Ambiente (Secretaría de Ambiente MPyA) de la provincia (TDF, AIAS) sobre lo desarrollado en el marco del proyecto.

3.1. Condiciones de regularidad

RÉGIMEN DE CONDICIONES DE REGULARIDAD DE LA ASIGNATURA:

i) Los alumnos deben aprobar el 60% de los CCBs y entregar el 80% de los ejercicios solicitados de los Trabajos Prácticos. Deberán tener mínimo el 80% de asistencia a las prácticas.

ii) Parciales:

Aprobar con el 60% o más, cada una de evaluaciones (dos) parciales escritos ("Primer Examen Parcial", "Segundo Examen Parcial") que versarán sobre los contenidos de la misma. En caso de no aprobar los parciales, tendrá la posibilidad de rendir una evaluación recuperatoria por cada parcial ("Recuperatorio Primer Examen Parcial", "Recuperatorio Segundo Examen Parcial"). Las fechas de los mismos serán informadas en el inicio del curso presencial y la información estará disponible en la plataforma Moodle, junto con la planificación de las distintas actividades. La ejecución de los exámenes tendrá una fecha y hora de inicio y cierre acordada con los estudiantes.

Se busca que, frente a un problema, sepan identificar la herramienta a utilizar y a qué bibliografía recurrir para resolverlo ya que, la cantidad de temas dados imposibilita fijar fórmulas y procedimientos. Una vez corregidos se entregan dando una explicación sobre errores y dificultades.

Al finalizar la asignatura, habiéndola regularizado, deberá rendir el Examen Final que constará de conceptos teóricos estudiados en el curso, en alguna de las fechas previstas del Calendario Académico 2022.

3.2. Condiciones de aprobación

RÉGIMEN DE APROBACIÓN DE LA ASIGNATURA MEDIANTE PROMOCIÓN SIN EXAMEN

FINAL:

i) Parciales:

Aprobar con el 70% o más, cada una de evaluaciones (dos) parciales escritos ("Primer Examen Parcial", "Segundo Examen Parcial") que versarán sobre los contenidos de la misma.

ii) Se ofrece esta alternativa de Promoción a aquellos estudiantes que no deban realizar ninguno de los llamados "Recuperatorios" (segunda alternativa de recuperatorio para cada una de las instancias parciales). Dado que el tiempo de estudio, fundamental para la asimilación e integración de conocimientos, puede resultar no suficiente, se recurre a problemas de "opciones múltiples". Deberán Aprobar con 70% o más, la evaluación promoción escrita ("Examen Promoción"). La nota final que corresponderá a la aprobación de la asignatura será el promedio de las tres evaluaciones escritas: Primer Parcial, Segundo Parcial y Examen Promoción.

3.3. Condiciones de aprobación para alumnos no regularizados (libre)

RÉGIMEN DE APROBACIÓN DE LA ASIGNATURA MEDIANTE EXAMEN FINAL LIBRE: El examen libre se rendirá en alguna de las fechas previstas según el Calendario Académico de la UNTDF, y se llevará a cabo en dos instancias:

i) Tres exámenes escritos, donde los dos primeros (primera instancia) consistirán en situaciones problemáticas relativas a la práctica de la asignatura, que el estudiante deberá aprobar para pasar a la segunda instancia dada en ii).

ii) Un examen escrito de la teoría de la asignatura. Se plantearán cuestiones de la asignatura que deben ser justificadas con la teoría correspondiente.

4. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

4.1. CONTENIDOS MÍNIMOS

Estadística descriptiva univariada y bivariada. Fundamentos de probabilidad. Variables aleatorias cuantitativas continuas y distribuciones Normal, Chi-cuadrado y t-Student. Inferencia estadística: Estimación y Test de Hipótesis en Regresión Lineal Simple y en Correlación Lineal Simple. Conocimientos básicos de computación: planillas de cálculo y software estadístico.

4.2. CONTENIDOS GENERALES

I. ANÁLISIS EXPLORATORIO DE DATOS UNIDIMENSIONALES

Estadística Descriptiva: Necesidad de resumir datos (Frecuencia: absoluta y relativa. Distribución de frecuencias: datos agrupados y sin agrupar. Frecuencias acumuladas. Medidas de posición: media, mediana, moda, percentil, cuartiles. Propiedades y relaciones. Medidas de dispersión: rango o amplitud, desviación intercuartil, varianza muestral, desviación estándar. Coeficiente de variación muestral); Tipos de variables: cualitativa, cuantitativa; Distribución de frecuencias univariadas; Representación gráfica de variables (Pizza, Tallo y Hoja, Histograma, Polígono de frecuencias y de frecuencias acumuladas.); Gráficos BOX- PLOT; Introducción a la Teoría de muestreo: Muestreo aleatorio simple. Uso de paquetes estadísticos. Problemas.

II. ANÁLISIS EXPLORATORIO DE DATOS BIDIMENSIONALES

Estadística Descriptiva: Organización de datos para dos variables cuantitativas: Diagrama de Dispersión; Coeficiente de Correlación Lineal de Pearson. Uso de paquetes estadísticos.

Problemas.

III. PROBABILIDAD

Introducción a la teoría de Probabilidades. Experimentos aleatorios y determinísticos, ejemplos. Técnicas de Conteo (Combinatoria). Espacio Muestral y Eventos. Definición de Probabilidad. Propiedades. Probabilidad condicional e independencia. Propiedades. Teorema de la Probabilidad Total y Teorema de Bayes. Aplicaciones.

IV. VARIABLES ALEATORIAS DISCRETAS Y CONTINUAS

El concepto de variable aleatoria discreta y continua. Función de densidad de probabilidad y función de distribución. Esperanza y Varianza de una variable aleatoria continua. Algunos modelos de probabilidad para variables aleatorias continuas: Uniforme continua, Modelo Normal. Teoremas sobre combinaciones lineales de variables aleatorias normales. Simulación. Problemas.

V. INTRODUCCIÓN A LA INFERENCIA ESTADÍSTICA

Inferencia Estadística: Población y Muestra. Nociones elementales sobre el problema de seleccionar una muestra: muestreo aleatorio simple. Estimador y parámetro. Simulación. Distribuciones muestrales. Distribución muestral de la media, del total, del error y de la proporción: Teorema Central del Límite (T.C.L.). Problemas.

VI. ESTIMACIÓN PUNTUAL Y POR INTERVALOS DE CONFIANZA - MÉTODOS DE ESTIMACIÓN

Estimadores. Propiedades de los Estimadores: Sesgo y consistencia (estimador insesgado, suficiente, centrado, óptimo y eficiente). Métodos de estimación. Estimador puntual. Estimadores de máxima verosimilitud. Intervalos de Confianza (IC). IC para la medida de una Población Normal (o muestra de tamaño grande) de varianza conocida. La distribución chi-cuadrado. IC para la varianza. La distribución t-student. IC para la media de una población con varianza desconocida. Tamaño de la muestra. Problemas.

VII. TEST DE HIPÓTESIS

Procedimiento general de Test de Hipótesis. Hipótesis nula y la hipótesis alternativa. Hipótesis: simples y compuestas, unilaterales y bilaterales. Error de Tipo I y Error de Tipo II (Nivel de Significancia y Poder del test). Región crítica. Test para la media de una población normal (o selección de una muestra de tamaño grande) con varianza conocida y con varianza desconocida. Problemas.

VIII. ANÁLISIS DE REGRESIÓN Y CORRELACIÓN LINEAL SIMPLE

Regresión Lineal Simple (Suposiciones o Restricciones del modelo). Estimación por mínimos cuadrados. Distribución de los estimadores. Intervalos de confianza de los parámetros poblacionales. Evaluación del modelo. Análisis de residuos. Intervalos de predicción. Covarianza y Correlación. Modelo de correlación lineal simple. Coeficiente de correlación lineal. Prueba de significación de la correlación lineal. Problemas

5. RECURSOS NECESARIOS

- Proyector
- Laboratorio Informatica
- Laboratorio Quimica

6. PROGRAMACIÓN SEMANAL

Semana	Unidad / Módulo	Descripción	Bibliografía
1	I	Presentación de la Asignatura. Teórico Tema 1: ANÁLISIS EXPLORATORIO DE DATOS UNDIMENSIONALES: Estadística Descriptiva: Necesidad de resumir datos (Frecuencia: absoluta y relativa. Distribución de frecuencias: datos agrupados y sin agrupar. Frecuencias acumuladas. Medidas de posición: media, mediana, moda, percentil, cuartiles. Propiedades y relaciones. Medidas de dispersión: rango o amplitud, desviación intercuartil, varianza muestral, desviación estándar. Coeficiente de variación muestral). Práctico N° 1: Tratamiento de Datos Unidimensionales.	Bussab, W. De O. y Morettin, Pedro A. ALPERÍN, M. JOHNSON R. Cuadras, C.M.
2	I	Teórico Tema 1: ANÁLISIS EXPLORATORIO DE DATOS UNDIMENSIONALES: Tipos de variables: cualitativa, cuantitativa; Distribución de frecuencias univariadas; Representación gráfica de variables (Pizza, Tallo y Hoja, Histograma, Polígono de frecuencias y de frecuencias acumuladas.); Gráficos BOX- PLOT; Introducción a la Teoría de muestreo: Muestreo aleatorio simple. Uso de paquetes estadísticos. Problemas. Práctico N° 1: Tratamiento de Datos Unidimensionales. SALIDA PARA LA PRIMER TOMA DE DATOS	Bussab, W. De O. y Morettin, Pedro A. ALPERÍN, M. JOHNSON R. Cuadras, C.M.
3	II	Teórico Tema 2: ANÁLISIS EXPLORATORIO DE DATOS BIDIMENSIONALES: Estadística Descriptiva: Organización de datos para dos variables cuantitativas: Diagrama de Dispersión; Coeficiente de Correlación Lineal de Pearson. Uso de paquetes estadísticos. Problemas. Práctico N° 2: Tratamiento de Datos Bidimensionales. SALIDA PARA LA SEGUNDA TOMA DE DATOS	Bussab, W. De O. y Morettin, Pedro A. ALPERÍN, M. JOHNSON R. Cuadras, C.M.
4	III	PROBABILIDAD Introducción a la teoría de Probabilidades. Experimentos aleatorios y determinísticos, ejemplos. Técnicas de Conteo (Combinatoria). Espacio Muestral y Eventos. Definición de Probabilidad. Propiedades.	Bussab, W. De O. y Morettin, Pedro A. ALPERÍN, M. JOHNSON R. Cuadras, C.M.
5	III	Probabilidad condicional e independencia. Propiedades. Teorema de la Probabilidad Total y Teorema de Bayes. Aplicaciones.	Bussab, W. De O. y Morettin, Pedro A. ALPERÍN, M. JOHNSON R. Cuadras, C.M.
6	I, II, III	Revisión Primer Parcial. Primer Examen Parcial	Bussab, W. De O. y Morettin, Pedro A. ALPERÍN, M. JOHNSON R. Cuadras, C.M.
7	IV	VARIABLES ALEATORIAS DISCRETAS Y CONTINUAS El concepto de variable aleatoria discreta y continua. Función de densidad de probabilidad y función de distribución. Esperanza y Varianza de una variable aleatoria continua. Algunos modelos de probabilidad para variables aleatorias continuas: Uniforme continua, Modelo Normal. Teoremas sobre combinaciones lineales de variables aleatorias normales. Simulación. Problemas	Bussab, W. De O. y Morettin, Pedro A. ALPERÍN, M. JOHNSON R. Cuadras, C.M.

8	I, II, III	Revisión Recuperatorio Primer Examen Parcial. Recuperatorio Primer Examen Parcial	Bussab, W. De O. y Morettin, Pedro A. ALPERÍN, M. .JOHNSON R. Cuadras, C.M.
9	V	INTRODUCCIÓN A LA INFERENCIA ESTADÍSTICA Inferencia Estadística: Población y Muestra. Nociones elementales sobre el problema de seleccionar una muestra: muestreo aleatorio simple. Estimador y parámetro. Simulación. Distribuciones muestrales. Distribución muestral de la media, del total, del error y de la proporción: Teorema Central del Límite (T.C.L.). Problemas.	Bussab, W. De O. y Morettin, Pedro A. ALPERÍN, M. . JOHNSON R. Cuadras, C.M.
10	VI	ESTIMACIÓN PUNTUAL Y POR INTERVALOS DE CONFIANZA - MÉTODOS DE ESTIMACIÓN Estimadores. Propiedades de los Estimadores: Sesgo y consistencia (estimador insesgado, suficiente, centrado, óptimo y eficiente). Métodos de estimación. Estimador puntual. Estimadores de máxima verosimilitud.	Bussab, W. De O. y Morettin, Pedro A. ALPERÍN, M. . JOHNSON R. Cuadras, C.M.
11	VI	Intervalos de Confianza (IC). IC para la medida de una Población Normal (o muestra de tamaño grande) de varianza conocida. La distribución chi-cuadrado. IC para la varianza. La distribución t-student. IC para la media de una población con varianza desconocida. Tamaño de la muestra. Problemas.	Bussab, W. De O. y Morettin, Pedro A. ALPERÍN, M. . JOHNSON R. Cuadras, C.M.
12	VII	TEST DE HIPÓTESIS Procedimiento general de Test de Hipótesis. Hipótesis nula y la hipótesis alternativa. Hipótesis: simples y compuestas, unilaterales y bilaterales. Error de Tipo I y Error de Tipo II (Nivel de Significancia y Poder del test). Región crítica. Test para la media de una población normal (o selección de una muestra de tamaño grade) con varianza conocida y con varianza desconocida. Problemas	Bussab, W. De O. y Morettin, Pedro A. ALPERÍN, M. . JOHNSON R. Cuadras, C.M.
13	VIII	ANÁLISIS DE REGRESIÓN Y CORRELACIÓN LINEAL SIMPLE Regresión Lineal Simple (Suposiciones o Restricciones del modelo). Estimación por mínimos cuadrados. Distribución de los estimadores. Intervalos de confianza de los parámetros poblacionales. Evaluación del modelo. Análisis de residuos. Intervalos de predicción. Covarianza y Correlación. Modelo de correlación lineal simple. Coeficiente de correlación lineal. Prueba de significación de la correlación lineal. Problemas	Bussab, W. De O. y Morettin, Pedro A. ALPERÍN, M. . JOHNSON R. Cuadras, C.M.
14	IV, V	Revisión Segundo Examen Parcial. Segundo Examen Parcial	Bussab, W. De O. y Morettin, Pedro A. ALPERÍN, M. . JOHNSON R. Cuadras, C.M.
15	VI, VII; VIII	Revisión de Recuperatorio Segundo Examen Parcial.	Bussab, W. De O. y Morettin, Pedro A. ALPERÍN, M. . JOHNSON R. Cuadras, C.M.
16	IV, V, VI, VII; VIII	Recuperatorio Segundo Examen Parcial. Examen Promoción. CIERRE DE ACTAS	Bussab, W. De O. y Morettin, Pedro A. ALPERÍN, M. . JOHNSON R. Cuadras, C.M.

7. BIBLIOGRAFIA DE LA ASIGNATURA

Autor	Año	Título	Capítulo/s	Lugar de la Edición	Editor / Sitio Web
OBLIGATORIA: (1 EJEMPLAR) Alonso,G.; Ocaña,J; Cuadras,C.M.	1979	Fundamentos de probabilidad en Bioestadística.		Barcelona	2a ed. Eunibar
COMPLEMENTARIA: Martínez-González M.A. Editor, Sánchez-Villegas A. y Faulin Fajardo J co-editores.	2009	Bioestadística Amigable. 3° Edición.			Ediciones Díaz de Santos.
COMPLEMENTARIA: Neter, J; Wasserman,W.; Kutner. M.	1990	Applied Linear Statistical Models		Ciudad M.H.	IRWIN
COMPLEMENTARIA: Siegel,S. and Castellan, N.J.	1995	Estadística no paramétrica, aplicada a las ciencias de la conducta			Trillas
COMPLEMENTARIA: Sokal,RR; Rohlf,F.J.	1995	Biometry. 3d.ed.			Freedman and Company
COMPLEMENTARIA: Zar, J.H.	1999	Bioestatiscal Analysis. 4° ed.			Prentice-Hall, Inc.
COMPLEMENTARIA: Bancroft, H.	1974	Introducción a la Bioestadística			EUDEBA
OBLIGATORIA: (1 EJEMPLAR) Bussab, W. De O. y Morettin, Pedro A.	2003	Estadística Básica. 5a ed..		San Pablo	Saraiva
OBLIGATORIA (3 EJEMPLARES): Canavos, G.C.	1987	Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y Métodos. 1a ed.		México, D. F.	Mc. Graw Hill.
OBLIGATORIA (1 EJEMPLAR): Chou, Ya-Lun	1993	Análisis Estadístico. 2° ed.			McGraw Hill.
COMPLEMENTARIA: Cochran, W.G.	1971	Técnicas de Muestreo.			Cia. Ed. Continental, S.A.
COMPLEMENTARIA: Cochran, W.G. and Cox, M.G.	1971	Diseños Experimentales			Trillas
OBLIGATORIA (1 EJEMPLAR): Cuadras, C.M.	1985	Problemas de Probabilidades y Estadística. Vol 2: Inferencia Estadística.			PPU. Barcelona
COMPLEMENTARIA: Gotelli, N.J. y Ellison, A. M.	2004	A primer of Ecological Statistics.			Sinauer Associates, Inc.

COMPLEMENTARIA: ALPERÍN, M. .	2013	Introducción alAnálisis Estadístico deDatos Geológicos		La Plata, Argentina	Editorial Universidad Nacional de La Plata, 1º edición. 281 páginas.
COMPLEMENTARIA: JOHNSON R.	1990	Estadística elemental		Mexico	Grupo Editorial Iberoamericana. DF, 592 páginas.
COMPLEMENTARIA: MOSCHETTI, E., FERRERO, S., PALACIO, G. y RUIZ, M.	2003	Introducción a la estadística para las ciencias de la vida.		Río Cuarto, Argentina	Universidad Nacional de Río Cuarto. 179 páginas. ISBN: 950-665-235-X
COMPLEMENTARIA: Batanero, C., Díaz, C., Contreras, J. M., & Arteaga, P.	2011	Enseñanza de la estadística a través de proyectos.	Estadística con proyectos (pp. 9–46).	Granada	C. Batanero & C. Díaz (Eds.). Departamento de Didáctica de la Matemática.

Firma del docente-investigador responsable

VISADO		
COORDINADOR DE LA CARRERA	DIRECTOR DEL INSTITUTO	SECRETARIO ACADEMICO UNTDF
Fecha :	Fecha :	

Este programa de estudio tiene una validez de hasta tres años o hasta que otro programa lo reemplace en ese periodo