

# INSTITUTO DE CIENCIAS POLARES, AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Año: 2023



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

**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:**  
Estadística I para Ciencias Naturales  
(ICPA06)

**CÓDIGO:** ICPA06  
**AÑO DE UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS:**  
2 año  
**FECHA ULTIMA REVISIÓN DE LA ASIGNATURA:**  
2023-05-04  
**CARRERA/S:** Lic en Cs. Ambientales V2,  
Licenciatura en Biología V2,

**CARÁCTER:** CUATRIMESTRAL (2do)  
**TIPO:** OBLIGATORIA  
**NIVEL:** GRADO  
**MODALIDAD DEL DICTADO:** PRESENCIAL  
**MODALIDAD PROMOCION DIRECTA:** SI  
**CARGA HORARIA SEMANAL:** 6 HS  
**CARGA HORARIA TOTAL:** 96 HS

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellido	Cargo	e-mail
Érica Schlaps	Profesora Adjunta (dedicación exclusiva)	eschlaps@untdf.edu.ar
Laura Isabel Wolinsky	Ayudante de Primera (dedicación simple)	liwolinski@untdf.edu.ar

## 1. FUNDAMENTACION

La Estadística constituye un pilar básico de la interpretación de los patrones y mecanismos subyacentes en la naturaleza y que son objeto continuo de estudio en las Ciencias Naturales. Constituye una herramienta fundamental para la toma de decisiones, el análisis crítico de resultados y la obtención de conclusiones.

La Estadística se ha convertido en una herramienta básica esencial para el trabajo profesional, particularmente en la investigación científica. En este contexto, el curso es una introducción a la estadística poniendo énfasis en las estrategias para la aplicación de la Estadística en la solución de problemas reales en las Ciencias Naturales.

El curso de Estadística tiene por función brindar los conocimientos necesarios para la aplicación de las técnicas estadísticas básicas en la futura vida profesional. Se considera que este curso es útil tanto para los futuros egresados que se dediquen a la investigación científica, como para los que se dediquen a la práctica profesional en las áreas de administración o gestión de recursos naturales o ambientales en el ámbito privado o público.

El contenido global del curso abarca la Teoría de Probabilidades, la Estadística descriptiva e inferencial (paramétrica y no-paramétrica, una introducción al Análisis de la Varianza y el Análisis de la Regresión y Correlación). Si bien es de carácter fundamentalmente aplicado, se complementa con aquellos elementos teóricos totalmente necesarios para elaborar estrategias para la toma, análisis e interpretación de datos, para la formulación de diseños de muestreo y diseños experimentales, y para la selección de las técnicas estadísticas apropiadas para cada caso. Esto se logra a través de distintas actividades que permiten a los estudiantes iniciarse en el

enfoque cuantitativo de la realidad y adquirir habilidades para la formulación, análisis y resolución de problemas típicos.

La articulación vertical se realizará permanente con los Docentes de las Asignaturas correlativas, con el objetivo de lograr que los alumnos lleguen a la Asignatura con los conocimientos básicos necesarios para poder comprenderla. Por otro lado, se trabajará con los Docentes de las Asignaturas que tienen como correlativa a Estadística I para Cs. Naturales para hacer hincapié en los temas que éstas requieran para su normal dictado.

Con respecto a la articulación horizontal se tratará de aplicar los conocimientos que se van adquiriendo en las Asignaturas que se dictan en simultáneo en los ejemplos que se dan en las clases tanto prácticas como teóricas.

## **2. OBJETIVOS**

### **a) OBJETIVOS GENERALES**

El objetivo general del curso es iniciar al alumno en el campo de la estadística aplicada a la solución de problemas en las ciencias naturales. Esto implica la adquisición de un enfoque cuantitativo, empírico, probabilístico y objetivo de la realidad; el conocimiento de las operaciones y cálculos necesarios para el análisis cualitativo y cuantitativo mediante el software estadístico R (libre y gratuito) y el manejo de aquellos criterios subyacentes en la toma de decisiones estadísticas.

### **b) OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Al regularizar la asignatura, el estudiante sea capaz de:

- a) 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 el conjunto de datos.
- b) 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 a) y explorar aquellos modelos (distribuciones) más usuales de la bioestadística y en particular, de las ciencias biológicas y las ciencias ambientales.
- c) 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.
- d) 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 y Correlación Lineal para una única variable predictora. Como así también, conocer la existencia, mediante un enfoque general, de las técnicas no-paramétricos y de las del análisis de datos multivariados.
- e) Conocer el beneficio que le reportará la aplicación de cada uno de los conceptos y técnicas adquiridas.

## **3. CONDICIONES DE REGULARIDAD Y APROBACION DE LA ASIGNATURA**

### **CLASES TEÓRICAS**

Equivalente a 3 hs. semanales, que consisten en beamer (presentaciones con el editor científico LaTeX), en los cuales se desarrollan los conceptos, las formulaciones de los modelos estadísticos y el análisis descriptivo y/o inferencial de mismo.

### **CLASES PRÁCTICAS**

Equivalente a 3 hs. semanales en aula donde se desarrollarán ejercicios modelo en la pizarra. Los alumnos deben entregar ejercicios de cada práctica, los cuales deberán aprobar con el 60 % . Deberán realizar Cuestionarios Conceptuales Breves (CCB) "Cuestionario" 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 tres días para realizar los CCB. Para acreditar los CCB, los alumnos deben aprobar el 60% de los CCBs en cada una de las partes de la asignatura (temario de cada parcial).

Tutorías: Equivalente a 1 h. semanal.

Para realizar un acompañamiento en cuanto a dudas conceptuales que surjan tras el estudio razonado de las clases teóricas, ejercicios de los Trabajos Prácticos o algunas otras cuestiones adaptadas en función de las características y necesidades de cada estudiante, en el curso de Moodle se dispone de un Foro de Consultas por medio del cual el estudiante se puede comunicar con la docente a cargo (o su asistente principal) y/o con sus compañeros. Se fijará un día a la semana donde se responderán consultas vía Foro de Moodle.

#### RÉGIMEN DE CONDICIONES DE REGULARIDAD DE LA ASIGNATURA:

i. Los alumnos deben:

\* asistir al 70% de las clases;

\* aprobar el 60% de los Cuestionarios Conceptuales Breves y entregar el 80% de los ejercicios solicitados de los Trabajos Prácticos..

ii. Parciales:

Aprobar con el 60% o más, cada una de evaluaciones (tres) parciales escritos ("Primer Examen Parcial", "Segundo Examen Parcial" y "Tercer Examen Parcial") presenciales 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" y "Recuperatorio Tercer Examen Parcial"). Las fechas de los mismos serán informadas en el curso "en línea" por Moodle, junto con la planificación de las distintas actividades. Los exámenes parciales (y sus respectivos recuperatorios) se realizarán con la herramienta « Cuestionario » del Moodle, de manera tal que estén familiarizados al inicio del examen parcial/recuperatorio con los diferentes tipos de preguntas. La ejecución de los exámenes tendrá una fecha acordada con los estudiantes (respetando que los parciales sean durante días asignados de clases, pudiendo ser los recuperatorios fuera de los días de clases). Se contemplará la realización de exámenes por otros medios y modalidades si existen estudiantes que presenten dificultades de acceso.

#### RÉGIMEN DE APROBACIÓN DE LA ASIGNATURA MEDIANTE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL:

i. Los alumnos deben:

\* asistir al 80% de las clases;

\* aprobar el 60% de los CCBs y entregar el 80% de los ejercicios solicitados de los Trabajos Prácticos..

ii. Parciales:

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

iii) Aprobar con 70% o más, una evaluación promoción escrita ("Examen Promoción"), que versará sobre los contenidos teóricos de la asignatura. La nota final que corresponderá a la aprobación por promoción de la asignatura será el promedio de las cuatro evaluaciones escritas: Primer Parcial, Segundo Parcial, Tercer Parcial y Examen Promoción.

#### RÉGIMEN DE APROBACIÓN DE LA ASIGNATURA MEDIANTE EXAMEN FINAL:

Cumplir con los puntos i) y ii) descritos anteriormente en el Régimen de Condiciones de Regularidad de la Asignatura y además:

iii) Aprobar el examen final, el cual se rendirá en alguna de las fechas previstas según el Calendario Académico de la UNTDF. El mismo se aprueba con 4 o el 60% bien de los contenidos.

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) Primer Instancia: exámenes escritos que consistirán en situaciones problemáticas relativas a la práctica de la asignatura, correspondientes al Primer Examen Parcial, Segundo Examen Parcial y Tercer Examen Parcial, respectivamente, que el estudiante deberá aprobar para pasar a la segunda instancia.

ii) Segunda Instancia: 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

CONTENIDOS MÍNIMOS: Estadística descriptiva. Combinatoria. Frecuencia. Fundamentos de probabilidad. Probabilidad condicional. Variables aleatorias discretas y continuas: sus densidades y distribuciones. Distribuciones. Inferencia estadística: estimación y test de hipótesis. Regresión y correlación. Nociones de estadística no paramétrica. Conocimientos básicos de computación: planillas de cálculo y software estadístico.

### 1. 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, asimetría y curtosis); Tipos de variables: cualitativa, cuantitativa; Tipos de escalas de medida: de razón, de intervalo, ordinal, nominal; Distribución de frecuencias univariadas; Representación gráfica de variables (Pizza, Tallo y Hoja, Histograma, Polígono de frecuencias y de frecuencias acumuladas u ojiva.); Gráficos BOX- PLOT; Introducción a la Teoría de muestreo: Muestreo aleatorio simple. Uso de paquetes estadísticos. Problemas.

### 2. ANÁLISIS EXPLORATORIO DE DATOS BIDIMENSIONALES

Estadística Descriptiva: Organización de datos para dos variables cualitativas -Tablas de Contingencia-; Porcentajes basados en el total general de la muestra, en los totales por filas y en los totales por columna; Coeficiente de contingencia; Organización de datos para dos variables cuantitativas: Diagrama de Dispersión; Coeficiente de Correlación Lineal de Pearson. Uso de paquetes estadísticos. Problemas.

### 3. PROBABILIDAD

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

#### 4. VARIABLES ALEATORIAS DISCRETAS Y CONTINUAS

El concepto de variable aleatoria discreta. Función de probabilidad y función de distribución acumulada. Valor esperado de una variable aleatoria discreta. Definición y Propiedades de la Esperanza Matemática y de la Varianza. Algunos modelos de probabilidades para variables aleatorias discretas: Uniforme discreta, Bernoulli, Binomial, Poisson, Geométrica. Distribución conjunta de dos variables aleatorias. Propiedades de función de distribución bivalente (Caso discreto y continuo). Uso de tablas. Problemas.

El concepto de variable aleatoria 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 Exponencial, Modelo Normal. Problemas.

#### 5. 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. Teoremas sobre combinaciones lineales de variables aleatorias normales: Distribuciones muestrales. Distribución muestral de la media, del total, del error y de la proporción: Teorema Central del Límite (T.C.L.). Distribución muestral de la diferencia de medias, de la diferencia de proporciones para poblaciones independientes (bajo el T.C.L.). Aproximación de Poisson a Binomial (bajo el T.C.L.). Problemas.

#### 6. 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. IC para la diferencia de media de poblaciones normales independientes (o muestras de tamaño grande) con varianzas conocidas. La distribución chi-cuadrado. IC para la varianza y el desvío. La distribución t-student. IC para la media de una población con varianza desconocida. La distribución F-Fisher-Snedecor. IC para el cociente de varianzas. IC para la diferencia de medias de poblaciones normales independientes y con varianzas desconocidas. IC para la proporción. IC para las diferencias de proporciones de dos poblaciones independientes. IC para datos apareados. Tamaño de la muestra. Uso de los intervalos de confianza para responder acerca de las características poblacionales. Problemas.

#### 7. 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. Test para la diferencia de medias de poblaciones normales independientes (o selección de dos muestras grandes) con varianzas conocidas. Test para la varianza de una población normal. Test para la media de una población normal con varianza desconocida. Test para comparar varianzas de dos poblaciones normales. Test para la diferencia de medias de dos poblaciones normales independientes con varianzas desconocidas. Test para una proporción. Test para la diferencia de proporciones de dos poblaciones independientes. Problemas.

## 8. USOS DE LA DISTRIBUCIÓN CHI-CUADRADO.

Pruebas de Bondad de Ajuste: Pruebas de Normalidad, de Binomial y de Poisson. Tablas de Contingencia. Independencia de variables: medidas de dependencia entre dos variables nominales. Coeficiente de correlación. Pruebas de independencia y homogeneidad. Problemas.

## 9. ANÁLISIS DE VARIANZA

Diseño Completamente Aleatorizado: Análisis de Varianza (ANOVA) de un factor, Modelo para una (1) población (Suposiciones o Restricciones del modelo), Modelo para dos o más poblaciones, Tabla de ANOVA (Grupos de igual y de distinto tamaño. Estimación por mínimos cuadrados. Partición de la suma de cuadrados total y de los grados de libertad total).

Comparaciones Múltiples: Intervalos de Confianza de Bonferroni. Problemas.

## 10. 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
- Pc
- Laboratorio Informatica

## 6. PROGRAMACIÓN SEMANAL

Semana	Unidad / Módulo	Descripción	Bibliografía
Semana 1	1	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.	Zar, Sokal, Canavos, Martínez, Orlóci
Semana 2	1	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.	Zar, Alonso, Meyer, Sokal, Canavos, Chou, Cuadras, Gotelli, Martínez
Semana 3	2	Teórico Tema 2: ANÁLISIS EXPLORATORIO DE DATOS BIDIMENSIONALES: Estadística Descriptiva: Organización de datos para dos variables cualitativas - Tablas de Contingencia-; Porcentajes basados en el total general de la muestra, en los totales por filas y en los totales por columna; Coeficiente de contingencia; 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.	Zar, Alonso, Meyer, Sokal, Alonso, Chou, Cuadras, Gotelli, Martínez

Semana 4	3	Teórico Tema 3: PROBABILIDAD: Introducción a la teoría de Probabilidades. Experimentos aleatorios y determinísticos, ejemplos. Técnicas de Conteo (Combinatoria). Espacio Muestral y Eventos. Definición de Probabilidad. Propiedades. Práctico N° 3 : Probabilidades	Zar, Alonso, Meyer, Sokal, Alonso, Cuadras, Chou, Gotelli, Martínez
Semana 5	3	Teórico Tema 3: PROBABILIDAD: Probabilidad condicional e independencia. Propiedades. Teorema de la Probabilidad Total y Teorema de Bayes. Aplicaciones. Práctico N° 3: Probabilidades	Zar, Alonso, Meyer, Sokal, Alonso, Cuadras, Chou, Gotelli, Martínez
Semana 6	1,2,3,4	Revisión Primer Examen Parcial. Primer Examen Parcial.	Zar, Alonso, Meyer, Sokal, Alonso, Cuadras, Chou, Gotelli, Martínez
Semana 7	4	Teórico Tema 4: VARIABLES ALEATORIAS DISCRETAS: El concepto de variable aleatoria discreta. Función de probabilidad y función de distribución acumulada. Valor esperado de una variable aleatoria discreta. Definición y Propiedades de la Esperanza Matemática y de la Varianza. Algunos modelos de probabilidades para variables aleatorias discretas: Uniforme discreta, Bernoulli, Binominal, Poisson, Geométrica. Distribución conjunta de dos variables aleatorias. Propiedades de función de distribución bivalente (Caso discreto y continuo). Uso de tablas. Problemas. Práctico N° 4: Variables Aleatorias Discretas. Teórico Tema 4: VARIABLES ALEATORIAS CONTINUAS: El concepto de variable aleatoria 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 Exponencial, Modelo Normal. Teoremas sobre combinaciones lineales de variables aleatorias normales. Simulación. Problemas. Práctico N° 4: Variables Aleatorias Continuas.	Zar, Alonso, Meyer, Sokal, Alonso, Cuadras, Chou, Gotelli, Martínez, Zar, Meyer, Bussab, Chou, Cuadras, Gotelli, Orłóci
Semana 8	5	Recuperatorio del Primer Examen Parcial. Teórico Tema 5: INTRODUCCIÓN A LA INFERENCIA ESTADÍSTICA: SIMULACIÓN - MUESTREO – ESTIMACIÓN. Práctico N° 5 Simulación.	Zar, Alonso, Meyer, Sokal, Alonso, Cuadras, Chou, Gotelli, Martínez
Semana 9	6	Teórico Tema 6: 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. IC para la diferencia de media de poblaciones normales independientes (o muestras de tamaño grande) con varianzas conocidas. La distribución chi-cuadrado. IC para la varianza y el desvío. La distribución t-student. IC para la media de una población con varianza desconocida. La distribución F-Fisher-Snedecor. IC para el cociente de varianzas. IC para la diferencia de medias de poblaciones normales independientes y con varianzas desconocidas. IC para la proporción. IC para las diferencias de proporciones de dos poblaciones independientes. IC para datos apareados. Tamaño de la muestra. Uso de los intervalos de confianza para responder acerca de las características poblacionales. Problemas. Práctico N° 6: Estimación por Intervalos de Confianza.	Zar, Sokal, Meyer, Conover, Zar, Cuadras, Azorin, Bancroft, Bussab, Chou, Cochran, Cuadras, Gotelli, Martínez, Siegel

Semana 10	7	Teórico Tema 7: 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. Test para la diferencia de medias de poblaciones normales independientes (o selección de dos muestras grandes) con varianzas conocidas. Test para la varianza de una población normal. Test para la media de una población normal con varianza desconocida. Test para comparar varianzas de dos poblaciones normales. Test para la diferencia de medias de dos poblaciones normales independientes con varianzas desconocidas. Test para una proporción. Test para la diferencia de proporciones de dos poblaciones independientes. Problemas. Práctico N° 7: Test de Hipótesis	Zar, Meyer, Bussab, Chou, Cuadras, Gotelli, Orlóci
Semana 11	5,6,7	Revisión del Segundo Examen Parcial. Segundo Examen Parcial.	Zar, Meyer, Bussab, Chou, Cuadras, Gotelli, Orlóci.
Semana 12	8	Teórico Tema 8: USOS DE LA DISTRIBUCIÓN CHI-CUADRADO: PRUEBAS BONDAD DE AJUSTE – TEST DE INDEPENDENCIA y HOMOGENEIDAD: Pruebas de Bondad de Ajuste: Pruebas de Normalidad, de Binomial y de Poisson. Tablas de Contingencia. Independencia de variables: medidas de dependencia entre dos variables nominales. Coeficiente de correlación. Pruebas de independencia y homogeneidad. Problemas. Práctico N°8: Pruebas Bondad de Ajuste, Independencia, Homogeneidad.	Zar, Meyer, Canavos, Chou, Cuadras, Gotelli, Martínez
Semana 13	9,10	Recuperatorio del Segundo Examen Parcial. Teórico Tema 9: ANÁLISIS VARIANZA: Diseño Completamente Aleatorizado: Análisis de Varianza (ANOVA) de un factor, Modelo para una (1) población (Suposiciones o Restricciones del modelo), Modelo para dos o más poblaciones, Tabla de ANOVA (Grupos de igual y de distinto tamaño. Estimación por mínimos cuadrados. Partición de la suma de cuadrados total y de los grados de libertad total). Comparaciones Múltiples: Intervalos de Confianza de Bonferroni. Problemas. Práctico N° 9: Análisis de Varianza.	Zar, Meyer, Canavos, Chou, Cuadras, Gotelli, Martínez
Semana 14	10	Teórico Tema 10: 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. Práctico N° 10: Análisis de Regresión Lineal y Correlación.	Zar, Meyer, Canavos, Chou, Cuadras, Gotelli, Martínez
Semana 15	8,9,10	Revisión del Tercer Examen Parcial. Tercer Examen Parcial.	Zar, Meyer, Bussab, Chou, Cuadras, Gotelli, Orlóci
Semana 16	8; 9; 10	Recuperatorio del Tercer Examen Parcial. Recuperatorio Integrador Final. Examen de Promoción.	Zar, Meyer, Bussab, Chou, Cuadras, Gotelli, Orlóci



## 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	Estatística 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 al Análisis Estadístico de Datos Geológicos	La Plata, Argentina	Editorial Universidad Nacional de La Plata, 1° 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

-----  
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**