

INSTITUTO DE CIENCIAS POLARES, AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Año: 2017



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

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Estadística Avanzada para Ciencias Naturales (0111)

CÓDIGO: 0111

AÑO DE UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS:

3 año

FECHA ULTIMA REVISIÓN DE LA ASIGNATURA:

2017-03-15

CARRERA/S: Licenciatura en Biología V5,
Licenciatura en Ciencias Ambientales 4

CARÁCTER: CUATRIMESTRAL (1ro)

TIPO: OBLIGATORIA

NIVEL: GRADO

MODALIDAD DEL DICTADO: PRESENCIAL

MODALIDAD PROMOCION DIRECTA: NO

CARGA HORARIA SEMANAL: 6.00 HS

CARGA HORARIA TOTAL: 102.00 HS

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellido	Cargo	e-mail
Luciano Javier Selzer	Profesor Adjunto	lselzer@untdf.edu.ar
Patricia Rodríguez	Profesor Adjunto (Invitado)	plrodriguez@untdf.edu.ar
Adrián Schiavini	Profesor Titular (Invitado)	aschiavini@untdf.edu.ar

1. FUNDAMENTACION

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 al alumnado profundizar 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 Avanzada para Ciencias 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

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 intentan crear las condiciones de enseñanza que permita a los alumnos:

- a) procurar la búsqueda de rigurosidad científica;
- b) estimular el análisis crítico;
- c) desarrollar la imaginación y creatividad;
- d) estimular el desarrollo intelectual y ético de su personalidad;
- e) fomentar una actitud flexible y de apertura mental;
- f) efectuar una adecuada aplicación de las herramientas estadísticas a cada una de las áreas específicas de las ciencias naturales en las que se especializarán
- g) adquirir los conocimientos básicos de la materia, que incluyen el manejo del vocabulario, de los conceptos más importantes, de la bibliografía, de las técnicas, etc.
- h) conocer el beneficio que le reportará la aplicación de cada uno de los conceptos y técnicas adquiridas.
- i) Dar una visión crítica de los alcances y limitaciones de cada una de las temáticas desarrolladas en su aplicación en la investigación científica relacionada con las ciencias naturales.

3. CONDICIONES DE REGULARIDAD Y APROBACION DE LA ASIGNATURA

La asignatura contará con 2 parciales prácticos (se considera parcial aprobado con el 60% bien desarrollado y si no se cometen errores conceptuales básicos en lo referente a los temas propios de la asignatura), con sus respectivos recuperatorios; como requerimiento para aprobar la cursada. Cada parcial corresponde al 50% de la nota de cursada. Además de asistir al 80% de las clases prácticas de acuerdo a lo que estipula la Resolución N° 350/14. La asignatura no tiene promoción.

Examen Final: El énfasis estará en los conocimientos teóricos y su interpretación con la aplicación. Se tendrá en cuenta la síntesis que alumno realice con los nuevos conceptos adquiridos. Para ello, el examen final consistirá un trabajo final donde los alumnos deberán analizar e interpretar datos provistos por la asignatura. Los exámenes se rendirán en las fechas previstas en el Calendario Académico de la Facultad

4. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

- 1.- Breve repaso de nociones de Estadística: Unidad experimental. Muestra y Población. Variabilidad. Variable Aleatoria. Estadísticos. Etapas Iniciales en la planificación de experimentos: finalidades, descripción, análisis estadístico.
- 2.- ANOVA de un factor: Modelo Lineal de Análisis de la Varianza (ANOVA). Suposiciones del modelo fijo. Grupos de igual y de distinto tamaño. Descomposición de la Suma de Cuadrados Total (SCT): Suma de cuadrados dentro y entre los grupos. Estimadores insesgados de la varianza. Prueba de Fisher. Comparaciones planeadas y no planeadas. Métodos de comparaciones simultáneas de Sheffé y de Tukey. Método de Bonferroni. Contrastes ortogonales. Cálculo de la potencia del ANOVA. Estimación del tamaño de los grupos.
- 3.- Suposiciones del ANOVA: Casos de la violación de las suposiciones: normalidad, aditividad, homocedacia. Prueba de Fisher para la razón de varianzas de dos grupos independientes. Prueba de Bartlett y Prueba de Levene para la igualdad de varianzas de dos o más grupos independientes. Transformación de los datos. Análisis de residuos.
- 4.- Pruebas no paramétricas para varias muestras independientes. Escalas de medición: definición e implicaciones. Escala nominal o categórica. Escala ordinal o de rangos. Escala de

intervalo. Escala de razón. Características de las pruebas estadísticas paramétricas. Características de las pruebas estadísticas no paramétricas. Comparación entre métodos paramétricos y no paramétricos. Eficiencia relativa y eficiencia relativa asintótica. Prueba de la mediana. Principio de funcionamiento de la prueba. Supuestos. Estadístico y criterio de decisión. Métodos de contrastes. Comparación con el ANOVA de un factor. Prueba de Kruskal-Wallis. Principio de funcionamiento de la prueba. Supuestos. Estadístico y criterios de decisión. Métodos de contrastes. Comparación con el ANOVA de un factor y con la prueba de la mediana.

5.- ANOVA de dos factores: Modelo lineal. Suposiciones. Caso de una observación por casilla: sus usos. Caso de igual número de replicaciones. Interacción. Sinergia. Antagonismo. Métodos aproximados para el caso de número desigual de replicaciones por casilla. Contrastes ortogonales. Contrastes planeados y no planeados entre filas, columnas e interacción.

6.- Diseños experimentales: Reducción del error experimental. Elección al azar. Replicaciones. Diseños completamente aleatorizados. Diseño en bloques al azar. Formación de los bloques. Réplicas y seudoréplicas.

7.- Pruebas no paramétricas para varias muestras relacionadas. Características del diseño experimental y comparación con pruebas paramétricas equivalentes: ANOVA para un diseño de bloques al azar y ANOVA de medidas repetidas. Prueba de Friedman para varias muestras relacionadas. Supuestos. Estadísticos de prueba y criterios de decisión. Métodos de contrastes.

8.- ANOVA de tres factores: Modelo lineal. Suposiciones. Caso de una observación por casilla. Caso de igual número de replicaciones por casilla. Interacciones dobles y triples. Comparaciones.

9.- Modelos aleatorios: Modelo de un factor aleatorio. Modelo de dos factores aleatorios. Modelos mixtos. Ejemplos de distintas situaciones.

10.- Modelos lineales Generalizados: Breve repaso del Análisis de la Regresión. Modelo de regresión lineal simple su expresión matricial. Supuestos. Análisis de residuos. Regresión múltiple, conceptos. Modelos lineales generalizados. ANCOVA. Introducción a la regresión logística y de datos categóricos.

11.- Análisis Multivariado: clusters, análisis de componentes principales, análisis de correspondencias, análisis de correspondencias canónicas y de redundancia, análisis discriminante.

12.- Introducción a la Inferencia Multimodelo. Nociones de Modelos Aditivos Generalizados y de Estadística Bayesiana

5. RECURSOS NECESARIOS

- Proyector
- Pc
- Laboratorio Informatica
-

6. PROGRAMACIÓN SEMANAL

Semana	Unidad / Módulo	Descripción	Bibliografía
Semana 1	1-2-3	Repaso – Análisis de dos muestras: No paramétrico. Planificación de experimentos. ANOVA de un factor- Supuestos del ANOVA.	Conover, Kutner, Neter, Zar, Cochran, Gotelli, Kutner, Scheiner, Siegel, Underwood
Semana 2	3-4	ANOVA: Contrastes- Modelo aleatorio, Métodos no paramétricos para comparar varias muestras	Conover, Kutner, Neter, Zar, Cochran, Gotelli, Kutner, Siegel, Underwood

Semana 3	5	Anova de dos factores. Modelo aleatorio. Modelo Mixto	Kutner, Neter, Zar, Cochran, Underwood, Gotelli, Kutner, Scheiner, Underwood
Semana 4	6	Diseños experimentales	Neter, Zar, Cochran, Montgomery, Scheiner, Kutner, Underwood
Semana 5	7-8	Pruebas no paramétricas para varias muestras relacionadas ANOVA de tres factores. Modelo de efectos fijos	Neter, Zar, Cochran, Conover, Gotelli, Kutner, Siegel, Underwood
Semana 6	8	ANOVA de tres factores. Modelo aleatorio. Modelo mixto	Neter, Zar, Cochran, Neter, Gotelli, Kutner, Underwood
Semana 7	9	Repaso Regresión lineal.	Neter, Gotelli, Kutner, Zar, Underwood
Semana 8	10	Representación Matricial ANCOVA	Quinn, Neter, Gotelli, Zuur, Zar, Kutner, Neter, Underwood, Zuur
Semana 9	10	Modelos lineales Generalizados	Quinn, McCullagh, Crawley, Stroup, Díaz, Martínez, Zar, Underwood, Zuur
Semana 10	11	Modelos lineales Generalizados-Análisis Multivariado	Quinn, McCullagh, Crawley, Stroup, Díaz, Anderson, Rencher, Manly, Martínez, Zuur
Semana 11	11	Análisis Multivariado	Quinn, Anderson, Rencher, Manly, Gotelli, Martínez, Zuur
Semana 12	12	Introducción a La inferencia multimodelo.-Análisis Multivariado	Burnham
Semana 13	12	Introducción a GAM.	Zuur, Hastie
Semana 14	12	Nociones de Estadística Bayesiana	Berry
Semana 15	-	Parcial	-
Semana 16	-	Recuperatorio	-

7. BIBLIOGRAFIA DE LA ASIGNATURA

Autor	Año	Título	Capítulo/s	Lugar de la Edición	Editor / Sitio Web
Anderson, Theodor Wilbur.	1984	An introduction to multivariate analysis. 2d edition		Hoboken, New Jersey	Wiley.
Berry, Donald A.	1996	Statistics. A Bayesian Perspective			Duxbury Press
Burnham, Kenneth P., Anderson David R.	2002	Model Selection and Multimodel Inference. A Practical Information-Theoretic Approach. 2nd Edition			Springer

Conover, W.J.	1980	Practical Nonparametric Statistics			Wiley & Sons
Gotelli, N.J. y Ellison, A. M.	2004	A primer of Ecological Statistics			Sinauer Associates, Inc.
Kutner, Michael H., Nachtshiem, C. J., Neter, John; Li, William.	2005	Applied Linear Statistical Models. Fifth edition.			McGraw-Hill. Irwin
Manly, Bryan F. J.	1994	Multivariate Statistical Methods. A primer.			Chapman y Hall/CRC
Martinez-González M.A. Editor, Sanchez-Villegas A. y Faulin Fajardo J co-editores	2009	Bioestadística Amigable. 3º Edición			Ediciones Díaz de Santos Ediciones Díaz de Santos
McCullagh, P. y J.A. Nelder	1989	Generalized linear models. Second Edition.			Chapman y Hall
Neter, J; Wasserman, W.; Kutner, M.	1990	Applied Linear Statistical Models			M.H. IRWIN
Quinn, Gerry P. y Keough, Micael J.	2003	Experimental design and data analysis for biologists.			Cambridge University Press
Rencher, A.	2002	Methods of multivariate analysis. 2d edition.			Wiley
Stroup, Walter W.	2013	Generalized Linear Mixed Models: Modern Concepts, Methods and Applications.			CRC Press
Zuur, A.F.; Ieno, E.N.; Smith, G.M.	2007	Analysing Ecological Data.			Springer
Cantatore de Frank, Norma M.	1980	Manual de estadística aplicada. Tomo I y II.			Editorial Hemisferio Sur
Crawley, M.J.	1993	Glim for Ecologists			Blackwell Scientific Publication
Cochran, W.G. and Cox, M.G.	1980	Diseños Experimentales			Trillas
Díaz, M. del P., y Demétrio, C.G.B.	1998	Introducción a los Modelos Lineales Generalizados. Su aplicación en las Ciencias Biológicas			Screen Editorial
Manly, Bryan F. J.	2001	Statistics for environmental science and management			Chapman y Hall/CRC
Montgomery, Douglas C.	1991	Design and analysis of experiments. Third edition.			John Wiley and Sons

Scheiner, Samuel M. y Gurevitch, Jessica (editores)	2001	Design and analysis of ecological experiments. Second edition.			Oxford University Press
Siegel, S. and Castellan, N.J.	1995	Estadística no paramétrica, aplicada a las ciencias de la conducta			Trillas
Sokal, R.R.; Rohlf, F.J.	1995	Biometry. 3d.ed.			Freedman and Company.
Underwood, A. J.	1997	Experiments in Ecology. Their logical design and interpretation using analysis of variance.			Cambridge University Press.
Zar, J.H.	1999	Bioestadistical Analysis. 4° ed.			Prentice-Hall, Inc.
Hastie T.; Tibshirani, R.	1990	Generalized Additive Models			Chapman and Hall

 Firma del docente-investigador responsable

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