



DEPARTAMENTO Int. a las Ciencias Agrarias	AREA				
PROGRAMA DE Estadística y Diseño	CÓDIGO				
	Nivel	Número	Actividad	Frec.	Époc

1-OBJETIVOS:

Al finalizar el curso los alumnos serán capaces de:

ÁREA COGNOSCITIVA:

Comprender los conceptos estadísticos que permiten la interpretación de fenómenos de comportamiento aleatorio.

ÁREA DE LAS DESTREZAS:

Aplicar los conocimientos adquiridos en la búsqueda de soluciones a problemas específicos con conciencia de los alcances y limitaciones de los métodos utilizados.

ÁREA ACTITUDINAL:

Interpretar los resultados de experimentos y trabajos realizados por otros, reconociendo los aspectos estadísticos y de diseño experimental utilizados.

2-CONTENIDOS MÍNIMOS:

UNIDAD I: Introducción. Presentación de la información. Cálculo de medidas descriptivas. Introducción al ambiente computacional R.

UNIDAD II: Probabilidad. Concepto y propiedades. Distribuciones de probabilidad.

UNIDAD III: Inferencia estadística. Estimación puntual y por intervalos de confianza. Determinación del tamaño de muestra. Pruebas de hipótesis.

UNIDAD IV: Relaciones entre variables. Regresión lineal simple. Correlación.

UNIDAD V: Diseño experimental. Conceptos generales. Diseño completamente aleatorizado. Diseño en bloques completos aleatorizados. Análisis de Varianza.

UNIDAD VI: Pruebas de comparaciones múltiples. Estimación de componentes de varianza.

UNIDAD VII: Estudio simultáneo de más de un factor. Experimentos factoriales. Diseños con parcelas divididas.

Uso del ambiente computacional R para realizar diversos análisis de datos.

VIGENCIA	Ciclo Lectivo	2014								
	Inicial Resp.									



DEPARTAMENTO Int. a las Ciencias Agrarias	AREA
--	-------------

PROGRAMA DE Estadística y Diseño	CÓDIGO				
	Nivel	Número	Actividad	Frec.	Époc

3-PROGRAMA ANALÍTICO:

Unidad I: Introducción. Presentación de la información. Cálculo de medidas descriptivas.

DETALLE: Estadística e investigación. Ordenamiento de datos. Representaciones gráficas. Concepto de simetría. Parámetros y estimadores de posición y dispersión. Definición, forma de cálculo y propiedades. Introducción al ambiente computacional R.

Unidad II: Probabilidad. Concepto y propiedades. Distribuciones de probabilidad.

DETALLE: Experimento aleatorio. Definición de probabilidad. Propiedades. Variables aleatorias (discretas y continuas). Distribuciones de probabilidad de una variable aleatoria (binomial, normal, χ^2 , t, F). Uso de tablas.

Unidad III: Inferencia estadística. Estimación y pruebas de hipótesis.

DETALLE: El porqué del muestreo. Intervalos de confianza y tamaño de muestra. Pruebas de hipótesis: concepto y tipos de error. Pruebas de hipótesis: Contrastar el valor promedio de una población, comparar dos poblaciones a través de sus promedios y/o sus varianzas. Prueba de bondad de ajuste (Prueba χ^2 para proporciones). Valor p.

Unidad IV: Relaciones entre variables.

DETALLE: Regresión lineal simple: Ajuste de una recta a datos experimentales. Partición de la suma de cuadrados total. Prueba de hipótesis para la pendiente. Coeficiente de determinación. Presentación de ajustes mediante otros modelos. Correlación lineal: concepto, coeficiente de correlación muestral, prueba de hipótesis.

Unidad V: Diseño experimental. Análisis de la varianza.

DETALLE: Definiciones y principios básicos. Diseño completamente aleatorizado. Diseño en bloques completos aleatorizados. Modelo a efectos fijos y a efectos aleatorios. Partición de la suma de cuadrados total.

Unidad VI: Pruebas de comparaciones múltiples. Estimación de componentes de varianza.

DETALLE: Comparaciones según los métodos de Tukey, Hsu y Dunnett. Estimación de componentes de varianzas.

Unidad VII: Estudio simultáneo de más de un factor.

DETALLE: Diseños con arreglo factorial. El concepto de interacción. Modelos a efectos fijos. Diseños con arreglo en parcelas divididas. Ventajas y limitaciones. Análisis de varianza.

VIGENCIA	Ciclo Lectivo	2014							
	Inicial Resp.								



DEPARTAMENTO Int. a las Ciencias Agrarias

AREA

PROGRAMA DE Estadística y Diseño

CÓDIGO

Nivel	Número	Actividad	Frec.	Époc

4-PROGRAMA DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS:

T.P. N° 1: Estadística descriptiva. Representaciones gráficas. Cálculo de estimadores de posición y dispersión. Introducción al ambiente computacional R. Uso de RCommander. Interpretación de los resultados de análisis de datos, obtenidos mediante programas estadísticos.

T.P. N° 2: Probabilidad. Propiedades.

T.P. N° 3: Variables aleatorias discretas: Distribución Binomial. Variables aleatorias continuas. Distribución Normal. Uso de tablas.

T.P. N° 4: Distribución de la media muestral. Intervalos de confianza para la media de una población normal. Tamaño de muestra. Distribución t de Student.

T.P. N° 5: Prueba de hipótesis para el valor medio de una población normal.

T.P. N° 6: Pruebas para comparar dos poblaciones normales a través de sus medias y/o sus varianzas. Distribución F de Snedecor. Uso de tablas.

T.P. N° 7: Distribución χ^2 . Uso de tablas. Prueba de bondad de ajuste para proporciones.

T.P. N° 8: Regresión lineal simple. Correlación lineal.

T.P. N° 9: Principios del diseño experimental. Diseño completamente aleatorizado. Análisis de varianza.

T.P. N° 10: Diseño en bloques completos aleatorizados. Análisis de varianza.

T.P. N° 11: Pruebas de comparaciones múltiples. Estimación de componentes de varianza.

T.P. N° 12: Experimentos con combinación factorial. Análisis de varianza.

T.P. N° 13: Diseños en parcelas divididas. Análisis de varianza.

T.P. N° 14: Integración de los temas de los prácticos 12 y 13.

Actividad especial: Presentación oral del análisis de publicaciones de carácter agronómico donde se haga uso de las técnicas estadísticas desarrolladas en la asignatura. Su interpretación, análisis y discusión.

En los diferentes trabajos prácticos se irán introduciendo herramientas para el análisis de datos utilizando el ambiente R y la interpretación de los resultados obtenidos a través de los mismos.

VIGENCIA	Ciclo Lectivo	2014							
	Inicial Resp.								



DEPARTAMENTO Int. a las Ciencias Agrarias

AREA

PROGRAMA DE Estadística y Diseño

CÓDIGO

Nivel	Número	Actividad	Frec.	Époc

5-BIBLIOGRAFÍA:

Material elaborado por los docentes graduados de la asignatura de Estadística y Diseño, "Apunte teórico", "Guías de trabajos prácticos", "Guías de trabajos prácticos en computadora", "Resumen de metodologías (hojas de fórmulas)". Centro de Estudiantes y página Web (http://www.mdp.edu.ar/agrarias/grado/709_Estadistica_y_Disenio/index.htm), última revisión año 2014.

También están disponibles en dicha página Web una serie de tutoriales para el uso del ambiente R, elaborados por los docentes de la cátedra.

Canavos, G.C. (1988). Probabilidad y Estadística, Aplicaciones y métodos. McGraw Hill.

Cappelletti, C.A. (1983). Elementos de estadística. Cesarini Hnos. Editores.

Cochran, W. y Cox, G. (1971). Diseños Experimentales. Editorial F. Trillas, S.A.

Crawley, M.J. (2007) The R Book. John Wiley & Sons.

Faraway, J.J. (2002) Practical Regression and Anova using R, (<http://cran.r-project.org>)

Freund, J.E. y Simon, G.A. (1994). Estadística Elemental. Octava edición. Prentice Hall.

Gomez, K.A. y Gomez, A.A. (1984). Statistical Procedures for Agricultural Research. Segunda edición. John Wiley & Sons.

Guenter, W.C. (1968). Introducción a la inferencia estadística. Libros de México.

Infante Gil, S., Zárate de Lara, G.P. (1998). Métodos estadísticos. Un enfoque interdisciplinario. Segunda edición. Editorial Trillas.

Kuehl, R. O. (2001). Diseño de experimentos. Segunda ed. Thomson International.

Little, T. M. y Hills (1978). Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. Ed. Trillas

Miller, I.R., Freund, J.E. y Johnson, R. (1992). Probabilidad y Estadística para Ingenieros. Cuarta edición. Prentice Hall Hispanoamericana S.A.

Montgomery, D.C. (1991). Diseño y Análisis de Experimentos. Grupo Editorial Iberoamérica.

Montgomery, D.C. y Runger, G.C. (1994). Applied Statistics and Probability for Engeniers. John Wiley and Sons.

Paradis, E., traducido por Ahumada, J.A. (2002) R para Principiantes (<http://cran.r-project.org>)

R Development Core Team, (2000) Introducción a R (<http://cran.r-project.org>)

Sáez Castillo, A.J. (2010) Métodos Estadísticos con R y R Commander (<http://cran.r-project.org>)

Steel, R.G.D y Torrie, J.H. (1988). Bioestadística: Principios y procedimientos. Segunda edición. McGraw Hill.

Venables, W.N., Smith, D. M. and the R Development Core Team (2012) An Introduction to R , (<http://cran.r-project.org>)

Diversas publicaciones de carácter agronómico o de alimentos donde se haga uso de las técnicas estadísticas desarrolladas en la asignatura.

VIGENCIA	Ciclo Lectivo	2014							
	Inicial Resp.								



DEPARTAMENTO Int. a las Ciencias Agrarias

AREA

PROGRAMA DE Estadística y Diseño

CÓDIGO

Nivel	Número	Actividad	Frec.	Époc

6 - INFORMACION ADICIONAL :

Descripción de la actividad curricular y las modalidades de enseñanza empleadas

Para las clases teóricas, la modalidad elegida es la clase magistral, con presentación de los conceptos o metodologías correspondientes y ejemplificaciones.

Para las clases prácticas, la modalidad es de tipo taller con sesiones de aprendizaje individual-grupal, en las que los alumnos trabajan sobre la ejercitación propuesta en grupos reducidos, favoreciendo la discusión entre pares y la consulta a los docentes. En parte de las mismas se utiliza el ambiente R en la sala de computadoras, trabajando hasta tres alumnos por máquina.

Evaluación

La **modalidad de promoción** es con evaluación post-cursada. El peso de las evaluaciones durante la cursada es del 50% y el de la post-cursada es del 50%. Se requiere asistencia al menos al 75% de las clases prácticas. En la cursada hay cuatro instancias de evaluación. Las tres primeras son individuales, escritas, recuperables y contribuyen en 10%, 20% y 20% a la calificación global. La cuarta es grupal, oral y corresponde a una de las actividades de integración (AI2, que se presentará posteriormente), pero no contribuye a la calificación global.

La **modalidad de las evaluaciones** durante la cursada es semiestructurada o abierta, consistente en la resolución de problemas. La modalidad de evaluación post-cursada consiste, cuando el número de alumnos lo permite, de una prueba de dos etapas. La primera es escrita semiestructurada (resolución de un problema de aplicación) de poco tiempo de duración, mientras que la segunda es oral de tipo semiestructurada o abierta. Caso contrario, consiste en una prueba escrita con problemáticas a resolver que apuntan a la interpretación, síntesis de aspectos teóricos y prácticos e integración.

La evaluación de los alumnos libres requiere la aprobación de dos etapas: la primera es escrita y corresponde a los Trabajos Prácticos, la segunda, a los aspectos teóricos y de integración.

Actividades de integración

Ámbito de la formación práctica: Introducción a los estudios universitarios y agronómicos

Asignatura: Estadística y Diseño

Las actividades integradoras en Estadística y Diseño procuran introducir a los estudiantes en algunos aspectos del trabajo científico y en la resolución de problemas específicos del medio agrario, como parte de lo que será su tarea futura como profesionales. En tal sentido se busca que los alumnos:

- adquieran habilidades que les permitan analizar datos provenientes de sus propias investigaciones (futuras), a través del uso de un software estadístico de distribución libre, interpretando la información obtenida a partir del mismo y ayudándoles a presentar los resultados, e
- interpreten los resultados de investigaciones realizadas por otros y presentadas en diversas publicaciones, en cuanto a los aspectos estadísticos y de diseño experimental involucrados.

VIGENCIA	Ciclo Lectivo	2014							
	Inicial Resp.								



DEPARTAMENTO Int. a las Ciencias Agrarias	AREA				
PROGRAMA DE Estadística y Diseño	CÓDIGO				
	Nivel	Número Actividad		Frec.	Époc

Estas actividades están relacionadas con algunos de los alcances del título de Ingeniero Agrónomo como el de intervenir en la realización de estudios e investigaciones destinadas al mejoramiento de la producción agropecuaria. Además, también contribuye con otros alcances que involucran la programación, ejecución y evaluación de diversos estudios, ya que los mismos pueden necesitar la planificación de ensayos experimentales, el análisis de los datos que se obtienen de dichos ensayos y la interpretación de los resultados obtenidos. Por ello, entre los temas y/o disciplinas que se integran, se pueden citar en forma genérica nociones de producción vegetal y producción animal, así como computación y matemática.

Las actividades integradoras se desarrollan en 2 instancias de aproximadamente 2 horas (AI1) y una instancia al final de la cursada de 4 horas (AI2). Es decir, un 7,6% de las 105 horas totales previstas para la asignatura Estadística y Diseño en el Plan de Estudios, está destinada a estas actividades de integración, correspondiendo a un 13,33% de las 60 horas destinadas a trabajos prácticos.

Las instancias de 2 horas (AI1) se realizan en la Sala de Computación (Laboratorio), donde los alumnos, a partir de problemáticas agronómicas sencillas (dada la ubicación que tiene la asignatura en la carrera), usan el software estadístico R para realizar el análisis de los datos obtenidos en experimentos, interpretan los resultados derivados y presentan en forma resumida (mediante gráficos o tablas) la información. Los estudiantes también pueden hacer uso de sus equipos personales (notebooks/netbooks) para trabajar sobre las problemáticas. En clases previas a AI1 se les muestra el uso del ambiente R y ellos van trabajando ejemplos de los trabajos prácticos, bajo una modalidad de tipo taller. Trabajan a lo sumo tres alumnos por computadora, discutiendo entre ellos y con consulta a los docentes. En la página web de la asignatura disponen de una serie de tutoriales, elaborados por los docentes, para ayudarlos en el uso de R. Posteriormente, en AI1, los alumnos trabajan en forma más independiente, con el acompañamiento del docente. La evaluación de AI1 se realiza como parte de la tercera instancia de evaluación durante la cursada y/o en la evaluación post-cursada.

La instancia de 4 horas (AI2) se desarrolla en cada comisión de trabajos prácticos. En la misma, se propone una modalidad que combina sesiones de discusión grupal previa con una presentación oral, frente a docentes y compañeros, con la finalidad que los alumnos identifiquen, interpreten, analicen críticamente y presenten los aspectos estadísticos que aparecen en artículos publicados en revistas científicas o de divulgación, en los cuales se utilicen metodologías estadísticas desarrolladas en la asignatura. Estos artículos son distribuidos con anterioridad a cada grupo de hasta 4 alumnos (un trabajo por grupo) para que tengan tiempo de analizarlos. El trabajo gradual y de complejidad creciente realizado en los prácticos y en AI1 les va brindando herramientas para poder interpretar el trabajo realizado por otros. Esta actividad de integración es evaluada en la cuarta instancia durante la cursada y en la evaluación post-cursada.

Docentes que participan: San Martino, Silvana; Petrantonio, Jesús; Monterubbianesi, Gloria; Cendoya, Gabriela; Clemente, Natalia; Murillo, Natalia.

VIGENCIA	Ciclo Lectivo	2014							
	Inicial Resp.								



DEPARTAMENTO Int. a las Ciencias Agrarias		AREA				
PROGRAMA DE Estadística y Diseño				CÓDIGO		
		Nivel	Número Actividad		Frec.	Époc
Horas semanales (x) o totales () de:				TOTAL 105		
Clases teóricas:	3	Clases prácticas:	4	Clases teor./práct.:	UVAc:	
VIGENCIA DE ESTE PROGRAMA						
Ciclo Lectivo*	Firma y aclaración del Docente responsable					
2014	Silvina San Martino					
* si es un curso no curricular, indicar período en que se dictará.						
V°B° Area:			V°B° Dpto.:			
Firma y aclaración Coordinador			Firma y aclaración Director			
FECHA DE ENTRADA			NÚMERO DE			
NÚMERO DE FOLIOS			MESA DE ENTRADAS			
DESPACHO COMISION DE ENSEÑANZA DE GRADO Y POST-GRADO						
						Firma Secretario Comisión
APROBADO						
CONSEJO ACADÉMICO			Firma Secretario Consejo Académico			
			FECHA			
Número de O.C.A. de aprobación:			Fecha:			