

Universidad Nacional de Salta
Facultad de Ciencias Naturales

Av. Bolivia 5150 - 4400 Salta
República Argentina

R-DNAT-2010- 560

SALTA, 2 de junio de 2010

EXPEDIENTE N° 10.703/2008

VISTO:

Las presentes actuaciones, relacionadas con la elevación de fs. 10, por la LIC. SILVIA SUSANA SUHRING, docente de la asignatura **DISEÑO EXPERIMENTAL**; y

CONSIDERANDO:

Que a fs. 11 y 11 vta., obran informes favorables de la Escuela de Biología y de la Comisión Plan de Estudios de la Escuela de Recursos Naturales, respecto de la propuesta elevada por la citada docente a cargo de dicha asignatura, aconsejando aprobar matriz curricular, programa analítico, programa de trabajos prácticos, bibliografía y reglamento de cátedra de la asignatura Diseño Experimental de las carreras de Licenciatura en Ciencias Biológicas, Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente e Ingeniería Agronómica;

Que tanto, la Comisión de Docencia y Disciplina como la de Interpretación y Reglamento a fs. 20, considerando los informes favorables, aconsejan aprobar matriz curricular, programa analítico, programa de trabajos prácticos, bibliografía y reglamento de cátedra de la asignatura Diseño Experimental obligatoria para las carreras de Ingeniería Agronómica –planes 1991 y 2003 y Licenciatura en Ciencias Biológicas – plan 1995 y optativa para las carreras de Licenciatura en Ciencias Biológicas – plan 2004 e Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente – planes 1997 y 2006 y dejar establecido que la carga horaria no podrá ser diferente a la aprobada en el plan de estudios vigente.

Que en virtud de lo expresado, corresponde emitir la presente de acuerdo a los términos estipulados en su parte dispositiva;

POR ELLO y en uso de las atribuciones que le son propias,

LA DECANA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

RESUELVE:

ARTICULO 1°.- APROBAR y poner en vigencia a partir del período lectivo 2008 – lo siguiente:

- | | |
|-------------------------------|-------------|
| - Matriz Curricular | Fs. 15 a 19 |
| - Programa Analítico | Fs. 5 y 6 |
| - Programa Trabajos Prácticos | Fs. 7 |
| - Bibliografía | Fs. 8 |
| - Reglamento de Cátedra | Fs. 9 |

Correspondiente a la asignatura **DISEÑO EXPERIMENTAL** de la carrera de **Ingeniería Agronómica - planes 1991 y 2003** – elevado por la LIC. SILVIA SUSANA SUHRING, docente a cargo de dicha asignatura.

ARTICULO 2°.- APROBAR y poner en vigencia a partir del período lectivo 2008 – lo siguiente:

- | | |
|-------------------------------|-----------|
| - Matriz Curricular | Fs. 1 a 4 |
| - Programa Analítico | Fs. 5 y 6 |
| - Programa Trabajos Prácticos | Fs. 7 |
| - Bibliografía | Fs. 8 |
| - Reglamento de Cátedra | Fs. 9 |

Universidad Nacional de Salta
Facultad de Ciencias Naturales

Av. Bolivia 5150 - 4400 Salta
República Argentina

R-DNAT-2010- 560

SALTA, 2 de junio de 2010

EXPEDIENTE N° 10.703/2008

Correspondiente a la asignatura **DISEÑO EXPERIMENTAL** de la carrera de **Licenciatura en Ciencias Biológicas - plan 1995** - elevado por la LIC. SILVIA SUSANA SUHRING, docente a cargo de dicha asignatura.

ARTICULO 3°.- APROBAR y poner en vigencia a partir del período lectivo 2008 - lo siguiente:

- | | |
|-------------------------------|-----------|
| - Matriz Curricular | Fs. 1 a 4 |
| - Programa Analítico | Fs. 5 y 6 |
| - Programa Trabajos Prácticos | Fs. 7 |
| - Bibliografía | Fs. 8 |
| - Reglamento de Cátedra | Fs. 9 |

Correspondiente a la asignatura **DISEÑO EXPERIMENTAL (OPTATIVA)** de la carrera de **Licenciatura en Ciencias Biológicas - plan 2004** - elevado por la LIC. SILVIA SUSANA SUHRING, docente a cargo de dicha asignatura.

ARTICULO 4°.- APROBAR y poner en vigencia a partir del período lectivo 2008 - lo siguiente:

- | | |
|-------------------------------|-----------|
| - Matriz Curricular | Fs. 1 a 4 |
| - Programa Analítico | Fs. 5 y 6 |
| - Programa Trabajos Prácticos | Fs. 7 |
| - Bibliografía | Fs. 8 |
| - Reglamento de Cátedra | Fs. 9 |

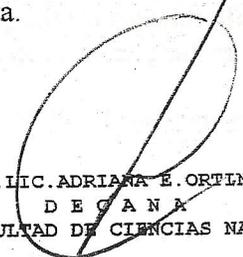
Correspondiente a la asignatura **DISEÑO EXPERIMENTAL (OPTATIVA)** de la carrera de **Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente - planes 1997 y 2006** - elevado por la LIC. SILVIA SUSANA SUHRING, docente a cargo de dicha asignatura.

ARTICULO 5°.- DEJAR ESTABLECIDO que - la carga horaria no podrá ser diferente a la aprobada en el plan de estudios vigentes.

ARTICULO 6°.- DEJAR INDICADO que la LIC. SILVIA SUSANA SUHRING, no adjunta el archivo digital de los contenidos programáticos de las asignaturas, dispuestos por resolución CDNAT-2009-0165, debido a la fecha de su presentación para su aprobación (11/09/08).

ARTICULO 7°.-HAGASE saber a quien corresponda, por Dirección Alumnos fotocópiense nueve (9) ejemplares de lo aprobado, uno para el CUECNa, Escuela de Recursos Naturales, Biblioteca de Naturales, Dirección Docencia, Cátedra y para la Dirección Alumnos y siga a ésta, para su toma de razón y demás efectos, publíquese en el Boletín Oficial de la Universidad Nacional de Salta.
nsc.


ING. AGR. NELIDA A. BAYON de TORENA
SECRETARIA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES


MSC. LIC. ADRIANA E. ORTIN VUJOCICH
DECANA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

ASIGNATURA: DISEÑO EXPERIMENTAL

MATRIZ CURRICULAR

Descripción del contenido y la metodología del dispositivo curricular

1. <u>Identificación del dispositivo</u>	
Tipo de dispositivo curricular	Curso
Docentes	PADJ: Lic. Silvia Sühring JTP: Dr. Andrés Tálamo
Carácter	Obligatorio
2. <u>Objetivos del dispositivo</u>	
<u>Conocimientos</u>	
<p>Se procurará que los alumnos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conozcan los principios básicos del diseño de experimentos. - Conozcan los diseños básicos y sus oportunidades de aplicación. - Conozcan la metodología de análisis estadístico de los datos experimentales apropiados para cada diseño. - Conozcan las pruebas múltiples de medias y sus oportunidades de aplicación. 	
<u>Actitudes</u>	
<p>Se procurará que los estudiantes valoren los métodos estadísticos desarrollados en este espacio curricular como herramientas para el análisis de datos y la toma de decisiones en problemas reales que surgirán en su vida profesional. Además, que den importancia al uso adecuado de los métodos teniendo en cuenta sus restricciones; que sean críticos al analizar las producciones científicas y técnicas en lo referente a procedimientos estadísticos y conclusiones; que participen activa y críticamente en las discusiones que se proponen en clase; que, a través de la interacción durante el trabajo en grupo, compartan e intercambien sus saberes y actúen de manera solidaria.</p>	
<u>Habilidades</u>	
<ul style="list-style-type: none"> - Se procurará que los estudiantes adquieran habilidad para: - Diseñar experimentos para obtener datos válidos y precisos en función de los objetivos propuestos. - Definir y cuantificar la variable a estudiar, los factores que influyen sobre ella, identificando y controlando fuentes de error. - Plantear el modelo adecuado para representar el comportamiento de los datos, plantear las hipótesis pertinentes que pondrá a prueba y realizar el correspondiente 	

análisis estadístico.

- Interpretar los resultados estadísticos en función de la problemática planteada.
- Diferenciar entre los resultados estadísticos y los biológicos.
- Interpretar la información elaborada por programas estadísticos.
- Exponer correctamente la información obtenida a través de textos, tablas y/o gráficos.

Competencias

El diseño experimental es una parte esencial del equipamiento intelectual que debe tener un científico que trabaje en agricultura o en el área experimental de la biología (Mead *et al.* 1993).

Un profesional que comprenda los conceptos y métodos propios del diseño experimental podrá beneficiarse del rigor introducido por la planificación clara, el uso óptimo de los recursos, la recolección apropiada de la información y el análisis eficiente de los datos. Además, podrá interpretar y/o evaluar la calidad de la información, así como la confiabilidad de los resultados de una investigación, ya sea propia o de sus pares.

Desarrollo temático analítico

Contenidos mínimos (de acuerdo al Plan 2003): Análisis univariado: Análisis de Varianza. Comparaciones de medias entre tratamientos. Diseño experimental: Completamente aleatorio, Bloques al azar, Cuadrados latinos, Análisis factorial. El análisis bivariado: Análisis de Covarianza.

Se adjunta el programa analítico como anexo.

4. Estrategias metodológicas

Se seguirá un proceso secuencial, que refleje la necesidad de integrar sucesivamente conceptos y técnicas. Se construirá un lenguaje común y apropiado, que permita que los estudiantes sean capaces de enfrentar un problema de su campo de estudio, traducirlo a un conjunto de insumos estadísticos (datos y supuestos), y formular una pregunta estadística (hipótesis) a partir de la cual pueda determinar de manera apropiada su solución.

Se propondrá la resolución de problemas reales para motivar a los estudiantes, dar un valor de utilidad e importancia a las temáticas abordadas, y promover el aprendizaje significativo. La resolución de estos problemas implica tomar decisiones, interpretar ~~consignas~~ y resultados, y extraer conclusiones. El docente guiará la discusión y reflexión sobre el análisis realizado y las conclusiones extraídas, incentivando la participación de

los estudiantes, para completar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

5. Técnicas pedagógicas a utilizar en el proceso enseñanza - aprendizaje

Una clase semanal estará destinada a explicitar las bases teóricas de cada unidad temática. La teoría se desarrollará con el objeto de que los estudiantes se familiaricen y comprendan los conceptos y procedimientos más importantes, haciendo hincapié en las ventajas y desventajas del uso de cada diseño estadístico. Las fórmulas serán explicadas dando las pruebas algebraicas cuando sea factible y/o deduciendo, con base en la lógica, qué papel desempeña cada una de las partes que las componen. Se desarrollarán ejemplos de aplicación de interés.

La otra clase semanal se destinará a ejercitar el uso de las herramientas aprendidas, lo que permitirá completar el proceso de aprendizaje. Se trabajará básicamente con una Guía de Trabajos Prácticos, donde se proponen situaciones problemáticas reales del campo de la agronomía que requieran de la aplicación de las metodologías estadísticas. Además se utilizarán gráficos, cuadros, tablas y resultados extraídos de publicaciones científicas, trabajos realizados por docentes de la facultad y salidas impresas de diferentes programas estadísticos para generar debates.

6. Procesos de evaluación

a) En el desarrollo del dispositivo

Para evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje impartido, se propone realizar un seguimiento a través de todo el cuatrimestre, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: grado de participación de los estudiantes en las clases; distribución de calificaciones de los exámenes parciales; temas consultados en forma recurrente por los estudiantes; errores más frecuentemente cometidos por los estudiantes durante la ejercitación práctica y en los parciales.

Por otro lado se realizará una encuesta de opinión destinada a recabar información referida a la percepción de los alumnos respecto a diferentes aspectos del dictado de la materia. El análisis de la información extraída de las encuestas y del seguimiento mencionado más arriba permitirá ajustar el proceso para mejorar los resultados.

b) En los resultados

La evaluación formal de los alumnos se realizará a través de dos exámenes parciales referidos a temas teóricos y prácticos. Además se tendrá en cuenta la asistencia a clases, la participación en debates. la presentación de informes requeridos.

El reglamento de cátedra se adjunta como anexo.

7. Bibliografía o materiales requeridos

La bibliografía sugerida para los alumnos es la misma que para la cátedra, en virtud de



que esta asignatura sólo les brinda a los estudiantes algunas herramientas básicas del Diseño Experimental, como para que él mismo sea capaz de profundizar y/o aumentar su formación mediante la indagación bibliográfica.

Se adjunta como anexo la Bibliografía sugerida.

8. Observaciones complementarias

Considero de fundamental importancia que los estudiantes adquieran destreza en el uso de programas estadísticos, sin embargo, dado la baja relación entre el número de estudiantes y de docentes, las prácticas en la sala de cómputos se hacen dificultosas. Propongo realizar algunas prácticas con el programa estadístico InfoStat en horarios a convenir con los alumnos.

Lic. Silvia Sühring



CÁTEDRA DE DISEÑO EXPERIMENTAL
Facultad de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Salta
PROGRAMA ANALÍTICO

El presente programa corresponde a la asignatura **Diseño Experimental**, obligatoria para las carreras de Ingeniería Agronómica (Planes 1991 y 2003) y Licenciatura en Ciencias Biológicas (Plan 1995), optativa para la carrera de Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente.

UNIDAD 1

Bases conceptuales del diseño experimental

Estudios observacionales, analíticos y experimentales. Experimentos. Definición. Requisitos. Conceptos elementales en los diseños experimentales. Variable explicativa principal. Variable de respuesta. Unidad experimental. Factores y niveles. Variables perturbadoras y concomitantes. Repeticiones. Error experimental. Concepto. Causas. Diseño de experimentos. Importancia. Principios básicos. Repetición, aleatorización y control local. Validez interna y externa. Confiabilidad y precisión del experimento. Pseudoréplica. Formas de reducir el error experimental.

UNIDAD 2

El Análisis de la Varianza (ANOVA)

Fundamentos teóricos del Análisis de la varianza. Modelo estadístico. Partición de la suma total de cuadrados y de los grados de libertad. Pruebas de hipótesis. Cuadro del ANOVA. ANOVA de un factor y de dos factores de clasificación. Supuestos básicos referidos a los errores. Homogeneidad de varianzas, normalidad, independencia. Supuesto de aditividad. Diagnóstico de concordancia entre los datos y el modelo. Prueba de Levene. Métodos gráficos. Transformaciones.

UNIDAD 3

Pruebas para comparar medias

Modelo de efectos fijos. Comparaciones de medias de tratamientos. Pruebas a priori y a posteriori. Contrastes. Coeficientes, varianza. Contrastes ortogonales y no ortogonales. Diferencia mínima significativa. Pruebas *F* planeadas. Prueba de Dunnett, Tukey, Duncan y Scheffé. Características y oportunidades de aplicación. Intervalos de confianza simultáneos. Modelo de efectos aleatorios. Estimación de la componente añadida de varianza.

UNIDAD 4

Diseño Completamente Aleatorizado (DCA)

Definición. Características. Asignación de tratamientos. Modelo estadístico para un DCA con una observación por unidad experimental. Pruebas de hipótesis. Análisis de la varianza para igual y diferente número de réplicas por tratamiento. Cálculo de las sumas de cuadrados. Cuadro de ANOVA. Comparaciones de medias de tratamiento con igual y distinto número de repeticiones. Ventajas y limitaciones del diseño. Ejemplos de aplicación.

UNIDAD 5

Diseño en Bloques Completos al Azar (DBCA) y en Cuadrado Latino (DCL)

Bloques. Definición. Principales características. Criterios para bloquear. Asignación de tratamientos a las unidades experimentales en un DBCA y en un DCA. Modelo estadístico para un DBCA y un DCL con una observación por unidad experimental. Análisis de la varianza. Cálculo de las sumas de cuadrados. Cuadro de ANOVA. Eficiencia relativa de cada modelo. Estimación de valores perdidos. Comparaciones de medias de tratamientos. Ventajas y limitaciones del DBCA y del DCL. Ejemplos de aplicación.

UNIDAD 6

ANOVA con más de una observación por unidad experimental

Submuestras. Oportunidad de aplicación. Error experimental y error de muestreo. Modelos estadísticos y análisis de la varianza para DCA, DBCA y DCL. Cálculo de las sumas de cuadrados. Cuadro de ANOVA. Comparaciones múltiples de medias de tratamientos. Beneficios del submuestreo. Ejemplos de aplicación.

UNIDAD 7

Experimentos Factoriales

Definición. Estructura de tratamientos. Factores y niveles. Efectos simples, efectos principales e interacción. Modelos estadísticos con una observación por unidad experimental. Modelos aditivos y modelos con interacción. Análisis de la varianza para un DCA, DBCA y DCL con estructura de tratamientos. Cálculo de sumas de cuadrados. Cuadro de ANOVA. Gráficos de medias. Interpretación. Aplicación de métodos de comparaciones múltiples de medias. Ventajas y limitaciones de los experimentos factoriales. Ejemplos de aplicación.

UNIDAD 8

Diseño en Parcelas Divididas

Definición. Oportunidad de aplicación. Parcela principal y subparcela. Asignación de factores y niveles. Particularidades del diseño. Modelos estadísticos y análisis de la varianza para un DCA, DBCA y DCL con parcelas divididas. Cálculo de sumas de cuadrados. Cuadro de ANOVA. Estimación de valores perdidos. Aplicación de métodos de comparaciones múltiples de medias. Ventajas y limitaciones del diseño. Ejemplos de aplicación.

UNIDAD 9

Análisis de la Covarianza: Introducción. Usos del análisis de covarianza. Supuestos básicos. Hipótesis. Modelos estadísticos y análisis de la covarianza para el DCA, DBCA y DCL. Partición de la varianza para las variables X e Y. Partición de la covarianza. Secuencia de pruebas de hipótesis. Comparaciones de medias de tratamientos ajustadas. Ejemplos de aplicación.



CÁTEDRA DE DISEÑO EXPERIMENTAL
Facultad de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Salta
PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Trabajo Práctico N° 1: Análisis de la Varianza a uno y dos criterios de clasificación

Trabajo Práctico N° 2: Comparaciones múltiples de medias

Trabajo Práctico N° 3: Diseño completamente aleatorizado (DCA) – Validación de supuestos

Trabajo Práctico N° 4: Diseño en bloques completos aleatorizados (DBCA) y en cuadrado latino (DCL)

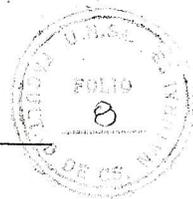
Trabajo Práctico N° 5: ANOVA con más de una observación por unidad experimental

Trabajo Práctico N° 6: Experimentos factoriales

Trabajo Práctico N° 7: Diseño en parcelas divididas

Trabajo Práctico N° 8: Análisis de la covarianza

Trabajo Práctico N° 9: Diseño de experimentos

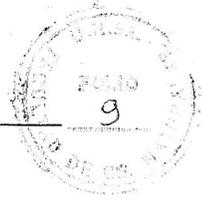


CÁTEDRA DE DISEÑO EXPERIMENTAL

Facultad de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Salta

BIBLIOGRAFÍA

- Box, G. Hunter, W. y Hunter, T.S. 1999. Estadística para investigadores. Introducción al diseño de experimentos, análisis y construcción de modelos. Editorial Reverté. México.
- Chou, Y.L. 1990. Análisis estadístico. Editorial McGraw-Hill.
- Cochran, W. G. y G. Cox (1971). Diseños Experimentales. Editorial Trillas. México.
- Devore, J. L. 2001. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias, 5ª edición. Thomson internacional Editores.
- Di Rienzo, J.; Casanoves, F.; Gonzalez, L.; Tablada, E.; Díaz, M.; Robledo, C. y Balzarini, M. 2005. Estadística para las Ciencias Agropecuarias. Editorial Brujas.
- García, R. M. 2004. Inferencia estadística y diseño de experimentos. Editorial Eudeba.
- InfoStat. 2003. InfoStat, versión 5.1. Manual del Usuario. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. Primera Edición, Editorial Brujas Argentina.
- Kuehl, R. O. 2001. Diseño de experimentos. 2º edición. Editorial Thomson Learning.
- Lison L. 1976. Estadística aplicada a la biología experimental. Editorial Universitaria de Buenos Aires.
- Little, T. M. y F. Jackson Hills. 1978. Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. Editorial Trillas, México.
- Mariotti, J. A. 1986. Fundamentos de genética biométrica. Aplicaciones al mejoramiento genético vegetal. Monografía N° 32, Serie Biología, OEA.
- Miller, I; J. E. Freund y R. A. Johnson. 1992. Estadística para ingenieros. 4º edición. Editorial Prentice Hall.
- Montgomery, D. C. 1991. Diseño y análisis de experimentos. Grupo Editorial Iberoamérica.
- Montgomery, D. C. y G. C. Runger. 1996. Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería. Editorial McGraw-Hill.
- Ostle, B. 1983. Estadística aplicada. Editorial Limusa, México.
- Pimentel Gomes, F. 1978. Curso de estadística experimental. Editorial Hemisferio Sur S.A., México.
- Snedecor, G. W. y W. G. Cochran. 1989. Métodos estadísticos. Compañía Editorial Continental.
- Sokal, R. R. y F. J. Rohlf. 1979. Biometría: Principios y métodos estadísticos aplicados a la investigación. H. Blume Ediciones.
- Sotomayor V. 2001. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. Editorial Thomson Internacional.
- Steel, R. G. D. y J. H. Torrie. 1985. Bioestadística: principios y procedimientos. Editorial Mac Graw-Hill.
- Walpole, R. F. y R. H. Mayers. 1992. Probabilidad y estadística. 4º edición. Editorial Mc Graw-Hill.
- Wonnacott, T. H. y R. J. Wonnacott. 1997. Introducción a la estadística. Editorial Limusa.



CÁTEDRA DE DISEÑO EXPERIMENTAL

Facultad de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Salta

REGLAMENTO DE CÁTEDRA

La presente reglamentación se propone para la asignatura **Diseño Experimental** de la carrera de Ingeniería Agronómica (Planes 1991 y 2003), Licenciatura en Ciencias Biológicas (Plan 1995).

Condiciones para obtener la regularidad de la materia:

- 1.- Contar con un 80% de asistencia al total de las clases (teóricas y prácticas).
- 2.- Aprobar dos exámenes parciales sobre aspectos teóricos y prácticos con 60 puntos sobre 100 o más en cada uno. Cada parcial podrá aprobarse en sus respectivos recuperatorios.
- 3.- Planificar un experimento para responder a un objetivo propuesto por la cátedra. Esta actividad se realizará en grupos. Cada grupo deberá exponer su propuesta frente a sus compañeros, y entregar y aprobar un informe escrito referido a la misma.

Condiciones para la aprobación por promoción directa de la materia:

- 1.- Contar con un 80% de asistencia al total de las clases (teóricas y prácticas).
- 2.- Aprobar dos exámenes parciales sobre aspectos teóricos y prácticos con un promedio de 80/100 puntos, debiendo obtener como mínimo 70/100 en cada uno. Podrán obtener esta calificación tanto en el parcial como en su respectivo recuperatorio.
- 3.- Planificar un experimento para responder a un objetivo propuesto por la cátedra. Esta actividad se realizará en grupos. Cada grupo deberá exponer su propuesta frente a sus compañeros, y entregar y aprobar un informe escrito referido a la misma.
- 4.- Aprobar un coloquio integrador sobre conceptos teóricos y prácticos de la asignatura. Dicho coloquio estará a cargo de los docentes que integran la Cátedra.

Condiciones para la aprobación de la materia:

Los alumnos en condición de regulares en la materia deberán aprobar un examen final integrador sobre temas teóricos y prácticos, que podrá ser escrito u oral según se estipule.

Los alumnos en condición de libres en la materia deberán:

- Aprobar un examen escrito con problemas semejantes a los de la Guía de Trabajos Prácticos del año en curso con una calificación mínima de 5 puntos, que se tomará en la misma fecha en que se presenta a rendir el examen final.
- Aprobar un examen final integrador sobre temas teóricos y prácticos, que podrá ser escrito u oral según se estipule.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
MATRIZ CURRICULAR

1. CARACTERIZACIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR							
1.1 Nombre	Diseño Experimental	1.2 Carrera y Plan de estudio			Ingeniería Agronómica Planes 1991 y 2003		
1.3 Tipo	Curso obligatorio	1.4 N ° estimado de alumnos			140		
1.5 Régimen	Anual		Cuatrimestral	1er cuatrimestre	X	Otros	
				2do cuatrimestre			
1.6 Aprobación	Por Promoción		X	Por Examen final		X	
2. EQUIPO DOCENTE							
	Apellido y Nombres			Categoría y Dedicación			
Profesores	Lic. Silvia Sühring			PAD Simple			
Auxiliares	Dr. Andrés Tálamo			JTP Semiexclusiva			
3. OBJETIVOS GENERALES							
<u>Conocimientos</u>							
Se procurará que los estudiantes conozcan:							
– los principios básicos del diseño de experimentos.							
– los diseños básicos y sus oportunidades de aplicación.							
– la metodología de análisis estadístico de los datos experimentales apropiados para cada diseño.							
– las pruebas múltiples de medias y sus oportunidades de aplicación.							

Actitudes

Se procurará que los estudiantes aprendan a:

- valorar los métodos estadísticos desarrollados en este espacio curricular como herramientas para el análisis de datos y la toma de decisiones en problemas reales que surgirán en su vida profesional
- dar importancia al uso adecuado de los métodos teniendo en cuenta sus restricciones
- analizar críticamente las producciones científicas y técnicas en lo referente a procedimientos estadísticos y conclusiones
- participar activa y críticamente en las discusiones que se proponen en clase
- compartir e intercambiar sus saberes y actuar de manera solidaria.

Habilidades

Se procurará que los estudiantes adquieran habilidad para:

- Diseñar experimentos para obtener datos válidos y precisos en función de los objetivos propuestos.
- Definir y cuantificar la variable a estudiar, los factores que influyen sobre ella, identificando y controlando fuentes de error.
- Plantear el modelo adecuado para representar el comportamiento de los datos, plantear las hipótesis pertinentes que pondrá a prueba y realizar el correspondiente análisis estadístico.
- Interpretar los resultados estadísticos en función de la problemática planteada.
- Diferenciar entre los resultados estadísticos y los biológicos. Interpretar la información elaborada por programas estadísticos.
- Exponer correctamente la información obtenida a través de textos, tablas y/o gráficos.

Competencias

Mead et al. (1993) expresaron que el diseño experimental es una parte esencial del equipamiento intelectual que debe tener un científico que trabaje en agricultura o en el área experimental de la biología. Se procurará que los estudiantes comprendan que los conceptos y métodos propios del diseño experimental le permitirán:

- planificar detalladamente un ensayo experimental
- usar de manera óptima los recursos

- recolectar de manera apropiada la información
- analizar eficientemente los datos.
- interpretar y/o evaluar la calidad de la información y la confiabilidad de los resultados de una investigación, ya sea propia o de sus pares.

4. PROGRAMA

Contenidos mínimos (de acuerdo al Plan 2003): Análisis univariado: Análisis de Varianza. Comparaciones de medias entre tratamientos. Diseño experimental: Completamente aleatorio, Bloques al azar, Cuadrados latinos, Análisis factorial. El análisis bivariado: Análisis de Covarianza.

4.1 Introducción y justificación	ANEXO
4.2 Analítico con objetivos particulares para cada unidad	
4.3 De Trabajos Prácticos con objetivos específicos	
4.4 De Prácticos de campo	

5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS (Marcar con X las utilizadas)

X	Clases expositivas		Trabajo individual
	Prácticas de Laboratorio	X	Trabajo grupal
	Práctica de Campo	X	Exposición oral de alumnos
X	Prácticos en aula	X	Debates
	Aula de informática		Seminarios
	Aula Taller		Docencia virtual
	Visitas guiadas		Monografías
		OTRAS (Especificar):	

Estrategias metodológicas

Se seguirá un proceso secuencial, que refleje la necesidad de integrar sucesivamente conceptos y técnicas. Se construirá un lenguaje común y apropiado, que permita que los estudiantes sean capaces de enfrentar un problema de su campo de estudio, traducirlo a un conjunto de insumos estadísticos (datos y supuestos), y formular una pregunta estadística (hipótesis) a partir de la cual pueda determinar de manera apropiada su solución. Se propondrá la resolución de problemas reales para motivar a los estudiantes, dar un valor de utilidad e importancia a las temáticas abordadas, y promover el aprendizaje significativo. La resolución de estos problemas implica tomar decisiones, interpretar consignas y resultados, y extraer conclusiones. El docente guiará la discusión y reflexión sobre el análisis realizado y las conclusiones extraídas, incentivando la participación de los estudiantes, para completar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Técnicas pedagógicas a utilizar en el proceso enseñanza – aprendizaje

Se dictarán dos clases semanales de dos horas cada una. Una clase, teórica, estará destinada a explicitar las bases teóricas de cada unidad temática. La teoría se desarrollará con el objeto de que los estudiantes se familiaricen y comprendan los conceptos y procedimientos más importantes, haciendo hincapié en las ventajas y desventajas del uso de cada diseño estadístico. Las fórmulas serán explicadas dando las pruebas algebraicas cuando sea factible y/o deduciendo, con base en la lógica, qué papel desempeña cada una de las partes que las componen. Se desarrollarán ejemplos de aplicación de interés.

La otra clase semanal será práctica y se destinará a ejercitar el uso de las herramientas aprendidas, lo que permitirá completar el proceso de aprendizaje. Se trabajará básicamente con una Guía de Trabajos Prácticos, donde se proponen situaciones problemáticas reales del campo de la agronomía que requieran de la aplicación de las metodologías estadísticas. Además se utilizarán gráficos, cuadros, tablas y resultados extraídos de publicaciones científicas, trabajos realizados por docentes de la facultad y salidas impresas de diferentes programas estadísticos para generar debates.

6. PROCESOS DE EVALUACIÓN

6.1

De la enseñanza

Para evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje impartido, se propone realizar un seguimiento a través de todo el cuatrimestre, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: grado de cumplimiento del cronograma, programa y objetivos, grado de participación de los estudiantes en las clases; distribución de calificaciones de los exámenes parciales; temas

	<p>consultados en forma recurrente por los estudiantes; errores más frecuentemente cometidos por los estudiantes durante la ejercitación práctica y en los parciales. Por otro lado se realizará una encuesta de opinión destinada a recabar información referida a la percepción de los alumnos respecto a diferentes aspectos del dictado de la materia. El análisis de la información extraída de las encuestas y del seguimiento mencionado más arriba permitirá ajustar el proceso para mejorar los resultados.</p>
<p>6.2 Del aprendizaje</p>	<p>La evaluación formal de los alumnos se realizará a través de dos exámenes parciales escritos referidos a temas teóricos y prácticos. Además se tendrá en cuenta la asistencia a clases y la presentación de informes requeridos. El reglamento de cátedra se adjunta como anexo.</p>
<p>7. BIBLIOGRAFÍA</p>	
<p>La bibliografía sugerida para los alumnos es la misma que para la cátedra, en virtud de que esta asignatura sólo les brinda a los estudiantes algunas herramientas básicas del Diseño Experimental, como para que él mismo sea capaz de profundizar y/o aumentar su formación mediante la indagación bibliográfica.</p> <p>Se adjunta la Bibliografía sugerida como ANEXO</p>	
<p>8. REGLAMENTO DE CÁTEDRA</p>	<p>ANEXO</p>