



Universidad Nacional de Chilecito

Escuela:

ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Carrera:

Licenciatura en Ciencias Biológicas

Plan:

2607B

Ciclo:

2019

Asignatura:

Diseño Experimental

Año:

4

Cuatr:

1° cuatrimestre

Programa Analítico de Asignatura

Caracter	Régimen	Carga Horaria	Hs Teóricas	Hs Prácticas	Hs
Optativa	1° cuatrimestre	96	48	480	6

EQUIPO DOCENTE:

Profesor	Categoría	Correo Electrónico
ARANA, GERMINAL	PROFESOR ADJUNTO	garana@hotmail.com
ESPINOS, DIEGO ADRIANO	JEFE TRAB. PRÁCTICOS	despinosundec@gmail.com

1. CONTENIDO MÍNIMO:

Principios de la experimentación. Experimentos de manipulación y experimentos naturales. Experimentos a escala espacial y a escala temporal. Experimentos de tipo continuo y de pulsos. Diseños experimentales completamente al azar, bloque completo aleatorizado, cuadrado latino. Aplicación de experimentos factoriales y covarianza. Muestra. Agrupamiento de muestra. Replicación y Aleatorización. Regresión. Diseño tabular para variables categóricas. Estadística no paramétrica. Análisis Multivariado.

2. FUNDAMENTOS:**Importancia en el Plan de estudio:**

Diseño Experimental constituye una asignatura imprescindible al abordar la generación de nuevo conocimiento, siendo la base del análisis de datos. Los métodos estadísticos se están utilizando en forma creciente para mejorar los procesos de producción. La validación estadística de las experiencias es condición indispensable para inferir conclusiones. La consulta de trabajos de investigación requiere conocer el lenguaje estadístico para poder interpretarlos. Articulación con las asignaturas correlativas: Se articula principalmente con Bioestadística, que es la asignatura previa donde se adquieren los conocimientos básicos para el abordaje de Diseño Experimental. Se articula con las asignaturas donde se propone análisis y ejecución de trabajos de investigación. Sus ejes temáticos son: Principios y Bases del Diseño Experimental, Análisis de la Varianza, Regresión y Correlación, Estadística no Paramétrica y Análisis Multivariante.

Relación con el perfil profesional esperado:

En relación con un perfil del Licenciado en Ciencias Biológicas como profesional capaz de generar, integrar, aplicar y comunicar conocimientos, en el marco del avance científico tecnológico actual y capacitado para practicar la interdisciplinariedad, la Estadística le brinda un abordaje objetivo para el análisis y resolución de problemas biológicos. Así Bioestadística es un primer avance que se complementa ahora con Diseño Experimental, colaborando en la formación que permite cumplir con dicho perfil permitiendo la adquisición de recursos técnicos y metodológicos y haciendo del método científico el medio apropiado para la generación de nuevo conocimiento que colabore en la solución de problemáticas.

3. OBJETIVOS:**Generales:**

Los podemos sintetizar en que los alumnos logren:

- Familiarizarse con el lenguaje específico de la materia
- Capacidad para aplicar las pruebas estadísticas
- Ubicar la Estadística en el contexto de la Investigación.
- Entender los principios básicos del Diseño Experimental y conocer sus aplicaciones en Biología

Específicos:

Adiestrar en la obtención de muestras de datos y la descripción de los mismos. • Analizar los usos de las



Universidad Nacional de Chilecito

Escuela:

ESCUELA DE CIENCIAS BIOLOGICAS

Carrera:

Licenciatura en Ciencias Biológicas

Plan:

2607B

Ciclo:

2019

Asignatura:

Diseño Experimental

Año:

4

Cuatr:

1° cuatrimestre

distintas medidas de posición y dispersión. • Adquirir los conceptos básicos del muestreo. • Apreciar la conveniencia del uso de los métodos estadísticos apropiados. • Aplicar diseños en experimentos.



Universidad Nacional de Chilecito

Escuela:

ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Carrera:

Licenciatura en Ciencias Biológicas

Plan:

2607B

Ciclo:

2019

Asignatura:

Diseño Experimental

Año:

4

Cuatr:

1° cuatrimestre

4. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA:

Unidad N°: 1	Principios de Diseño Experimental
---------------------	--

Contenidos:

Experimento. Objetivos y Tipos. Unidad Experimental y Tratamiento. Error Experimental. Repeticiones. Selección de tratamientos. Refinamiento de la técnica. Selección del material experimental. Agrupación planeada. Diseño Experimental: Principios básicos y Aplicaciones. Directrices para el diseño de experimentos.

Bibliografía específica de la unidad:

García Roberto M. (2010). Inferencia Estadística y Diseño de Experimentos. EUDEBA

Stell R. y Torrie J., (1985). Bioestadística: Principios y Procedimientos. . Editorial Mac Graw-Hill.

Box, G., Hunter, W, y Hunter S., (1989). Barcelona. Ed. Reverté.

Unidad N°: 2	Comparación de dos muestras
---------------------	------------------------------------

Contenidos:

Comparación de dos muestras: muestras pareadas y muestras independientes. Muestras Pareadas. Muestras independientes. Pruebas de Hipótesis.

Bibliografía específica de la unidad:

García Roberto M. (2010). Inferencia Estadística y Diseño de Experimentos. EUDEBA

Walpole, R.E., (1999). Probabilidad y Estadística para Ingenieros. México. Ed. Prentice-Hall.

Stell R. y Torrie J., (1985). Bioestadística: Principios y Procedimientos. . Editorial Mac Graw-Hill.

Box, G., Hunter, W, y Hunter S., (1989). Barcelona. Ed. Reverté.

Unidad N°: 3	Análisis de la Varianza
---------------------	--------------------------------

Contenidos:

Experimentos para comparar k tratamientos. Técnica del Análisis de la Varianza. Modelos del ANAVA, Procedimiento General del ANAVA. Supuestos del ANAVA. Normalidad, Homogeneidad de Varianzas, Aditividad. Transformaciones de los Datos

Bibliografía específica de la unidad:

García Roberto M. (2010). Inferencia Estadística y Diseño de Experimentos. EUDEBA

Walpole, R.E., (1999). Probabilidad y Estadística para Ingenieros. México. Ed. Prentice-Hall.

Stell R. y Torrie J., (1985). Bioestadística: Principios y Procedimientos. . Editorial Mac Graw-Hill.

Box, G., Hunter, W, y Hunter S., (1989). Barcelona. Ed. Reverté

Unidad N°: 4	Comparación de medias y Contrastes
---------------------	---

Contenidos:

Introducción. Diferencia media significativa. Prueba de Scheffe. Procedimiento de Tuckey. Prueba de Duncan. Comparación de todas las medias con un control: Dunnet. Contrastes. Contrastes ortogonales.



Universidad Nacional de Chilecito

Escuela:

ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Carrera:

Licenciatura en Ciencias Biológicas

Plan:

2607B

Ciclo:

2019

Asignatura:

Diseño Experimental

Año:

4

Cuatr:

1° cuatrimestre

Bibliografía específica de la unidad:

García Roberto M. (2010). Inferencia Estadística y Diseño de Experimentos. EUDEBA

Walpole, R.E., (1999). Probabilidad y Estadística para Ingenieros. México. Ed. Prentice-Hall.

Stell R. y Torrie J., (1985). Bioestadística: Principios y Procedimientos. . Editorial Mac Graw-Hill.

Box, G., Hunter, W, y Hunter S., (1989). Barcelona. Ed. Reverté

Unidad N°: 5**Diseño Completamente Aleatorizado****Contenidos:**

Diseño Completamente Aleatorizado. Descripción. Ventajas. Ejemplos

Bibliografía específica de la unidad:

García Roberto M. (2010). Inferencia Estadística y Diseño de Experimentos. EUDEBA

Walpole, R.E., (1999). Probabilidad y Estadística para Ingenieros. México. Ed. Prentice-Hall.

Stell R. y Torrie J., (1985). Bioestadística: Principios y Procedimientos. . Editorial Mac Graw-Hill.

Box, G., Hunter, W, y Hunter S., (1989). Barcelona. Ed. Reverté.

Unidad N°: 6**Diseño en Bloques Completos al Azar****Contenidos:**

Diseño en Bloques al Azar. Descripción, ventajas. Ejemplos.

Bibliografía específica de la unidad:

García Roberto M. (2010). Inferencia Estadística y Diseño de Experimentos. EUDEBA

Walpole, R.E., (1999). Probabilidad y Estadística para Ingenieros. México. Ed. Prentice-Hall.

Stell R. y Torrie J., (1985). Bioestadística: Principios y Procedimientos. . Editorial Mac Graw-Hill.

Box, G., Hunter, W, y Hunter S., (1989). Barcelona. Ed. Reverté

Unidad N°: 7**Diseño en Cuadrados Latinos****Contenidos:**

Diseño en Cuadrados Latinos. Descripción, ventajas. Ejemplos

Bibliografía específica de la unidad:

García Roberto M. (2010). Inferencia Estadística y Diseño de Experimentos. EUDEBA

Walpole, R.E., (1999). Probabilidad y Estadística para Ingenieros. México. Ed. Prentice-Hall.

Stell R. y Torrie J., (1985). Bioestadística: Principios y Procedimientos. . Editorial Mac Graw-Hill.

Box, G., Hunter, W, y Hunter S., (1989). Barcelona. Ed. Reverté.



Universidad Nacional de Chilecito

Escuela:

ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Carrera:

Licenciatura en Ciencias Biológicas

Plan:

2607B

Ciclo:

2019

Asignatura:

Diseño Experimental

Año:

4

Cuatr:

1° cuatrimestre

Unidad N°: 8**Experimentos Factoriales****Contenidos:**

Experimentos factoriales. Descripción. Ventajas. Factores no independientes. Cálculo de los efectos principales y las interacciones. Experimentos factoriales de dos factores con dos niveles. Análisis. Diseños para experimentos factoriales.

Bibliografía específica de la unidad:

García Roberto M. (2010). Inferencia Estadística y Diseño de Experimentos. EUDEBA

Walpole, R.E., (1999). Probabilidad y Estadística para Ingenieros. México. Ed. Prentice-Hall.

Stell R. y Torrie J., (1985). Bioestadística: Principios y Procedimientos. . Editorial Mac Graw-Hill.

Box, G., Hunter, W, y Hunter S., (1989). Barcelona. Ed. Reverté

Unidad N°: 9**Correlación y Regresión Lineal****Contenidos:**

Correlación. Análisis de correlación. Coeficiente de correlación. Teoría muestral de correlación. Teoría muestral de Regresión. Coeficiente de Regresión. Recta de regresión.

Bibliografía específica de la unidad:

García Roberto M. (2010). Inferencia Estadística y Diseño de Experimentos. EUDEBA

Walpole, R.E., (1999). Probabilidad y Estadística para Ingenieros. México. Ed. Prentice-Hall.

Stell R. y Torrie J., (1985). Bioestadística: Principios y Procedimientos. . Editorial Mac Graw-Hill.

Box, G., Hunter, W, y Hunter S., (1989). Barcelona. Ed. Reverté.

Unidad N°: 10**Estadística no paramétrica****Contenidos:**

Prueba del signo. Prueba de los rangos con signo. Prueba de la suma de rangos. Prueba de Kruskal Wallis. Prueba de corridas.

Bibliografía específica de la unidad:

García Roberto M. (2010). Inferencia Estadística y Diseño de Experimentos. EUDEBA

Walpole, R.E., (1999). Probabilidad y Estadística para Ingenieros. México. Ed. Prentice-Hall.

Stell R. y Torrie J., (1985). Bioestadística: Principios y Procedimientos. . Editorial Mac Graw-Hill

Unidad N°: 11**Análisis Multivariante****Contenidos:**

Análisis Multivariante: Tipos de variable. Clasificación de las Técnicas multivariantes. Álgebra de matrices. Vectores. Análisis en componentes principales. Análisis Discriminante. Análisis Clúster.

Bibliografía específica de la unidad:

García Roberto M. (2010). Inferencia Estadística y Diseño de Experimentos. EUDEBA

Cuadras, C., (2018). Nuevos Métodos de Análisis Multivariante. Barcelona. CMC Ediciones.



Universidad Nacional de Chilecito

Escuela:

ESCUELA DE CIENCIAS BIOLOGICAS

Carrera:

Licenciatura en Ciencias Biológicas

Plan:

2607B

Ciclo:

2019

Asignatura:

Diseño Experimental

Año:

4

Cuatr:

1° cuatrimestre

Hair, J., Anderson, R. y Tatham, R.. (1999). Análisis Multivariante. Prentice Hall.



Universidad Nacional de Chilecito

Escuela:
ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Carrera:
Licenciatura en Ciencias Biológicas

Plan:
2607B

Ciclo:
2019

Asignatura:
Diseño Experimental

Año:
4

Cuatr:
1° cuatrimestre

5. PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS:

Práctico Nº: 1	Presentación de la Información muestral
-----------------------	--

Objetivo:

Conocer y manejar los elementos para la presentación adecuada de la información muestral.

Actividades a desarrollar:

Construcción de tablas y gráficos.

Materiales:

Guía de estudio. Computadoras.

Práctico Nº: 2	Comparación de dos muestras
-----------------------	------------------------------------

Objetivo:

Conocer y manejar fluidamente las técnicas de comparación de 2 muestras Realizar el análisis estadístico correspondiente. Reconocer los casos de aplicación a campo del diseño

Actividades a desarrollar:

Resolución de ejercicios, interpretación de resultados.

Materiales:

Guía de estudios, tablas y computadoras

Práctico Nº: 3	Análisis de la varianza: DCA
-----------------------	-------------------------------------

Objetivo:

Conocer y manejar fluidamente la técnica del ANAVA para el DCA Realizar el análisis estadístico correspondiente. Reconocer los casos de aplicación a campo del diseño

Actividades a desarrollar:

Resolución de ejercicios. Interpretación de resultados.

Materiales:

Guía de estudio. Computadoras

Práctico Nº: 4	Comparaciones y Contrastes
-----------------------	-----------------------------------

Objetivo:

Conocer y aplicar los diferentes procedimientos para comparar medias de tratamientos

Actividades a desarrollar:

Resolución de ejercicios, interpretación de resultados.

Materiales:

Guía de estudio. Computadoras

Práctico Nº: 5	Análisis de la Varianza: DBCA
-----------------------	--------------------------------------

Objetivo:

Conocer y manejar fluidamente la técnica del ANAVA para el DBCA Realizar el análisis estadístico correspondiente. Reconocer los casos de aplicación a campo del diseño.

Actividades a desarrollar:

Resolución de ejercicios. Interpretación de resultados

Materiales:

Guía de estudio. Computadoras



Universidad Nacional de Chilecito

Escuela:

ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Carrera:

Licenciatura en Ciencias Biológicas

Plan:

2607B

Ciclo:

2019

Asignatura:

Diseño Experimental

Año:

4

Cuatr:

1° cuatrimestre

Práctico Nº: 6**Análisis de la Varianza: CL****Objetivo:**

Conocer y manejar fluidamente la técnica del ANAVA para el DCL Realizar el análisis estadístico correspondiente. Reconocer los casos de aplicación a campo del diseño.

Actividades a desarrollar:

Resolución de ejercicios. Interpretación de resultados

Materiales:

Guía de estudios. Computadoras

Práctico Nº: 7**Experimentos factoriales****Objetivo:**

Reconocer las aplicaciones de los diseños factoriales. Adquirir destrezas en la aplicación de experimentos factoriales. Realizar el análisis estadístico de experimentos factoriales.

Actividades a desarrollar:

Resolución de ejercicios. Interpretación de resultados

Materiales:

Guía de estudio. Computadoras

Práctico Nº: 8**Correlación y Regresión Lineal****Objetivo:**

Expresar en forma matemática la relación entre variables. Calcular el grado de asociación entre variables.

Actividades a desarrollar:

Resolución de ejercicios, construcción de gráficos. Interpretación de los coeficientes.

Materiales:

Guía de estudio. Computadoras

Práctico Nº: 9**Estadística no paramétrica****Objetivo:**

Manejar pruebas no paramétricas. Comparar sus resultados con pruebas paramétricas

Actividades a desarrollar:

Resolución de ejercicios. Interpretación de resultados

Materiales:

Guía de estudio. Computadoras



Universidad Nacional de Chilecito

Escuela:

ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Carrera:

Licenciatura en Ciencias Biológicas

Plan:

2607B

Ciclo:

2019

Asignatura:

Diseño Experimental

Año:

4

Cuatr:

1° cuatrimestre

6. METODOLOGÍA:

El principal objetivo de la Cátedra es generar en el alumno la motivación necesaria para poder transitar con éxito el proceso de aprendizaje. En función de la experiencia, es menester organizar el Desarrollo de cada unidad, mediante Clases expositivas, siempre haciendo participar a los alumnos, lo que permite ver el grado de avance en el aprendizaje. Esta interrelación se manifiesta en un cambio de actitud hacia el estudio. La organización de actividades se lleva a cabo con ejercicios modelos en la que intervienen docente y alumnos, con posterioridad se realiza la resolución de los casos de la Guía de Estudio. La modalidad es trabajo en grupos, que se constituyen en el momento, interactuando de modo tal que se da la posibilidad de auto-evaluación de lo aprendido. Se entrenará en el uso de software específico (INFOSTAT), para la resolución de pruebas estadísticas

7. EVALUACIÓN

Tipos de evaluación a implementar: De proceso: Trabajos Prácticos y Parciales Final: Examen final
Metodología de evaluación: Escrita individual Presentación de informe de trabajos prácticos

Régimen de aprobación: Para alumnos Regulares: Obtención de la regularidad: asistencia al 60% de las clases teóricas y 80 % de los trabajos prácticos, con presentación de la Carpeta de Trabajos Prácticos respectiva. Aprobación de dos parciales. Cada examen parcial tendrá recuperatorio.

Examen final: Para alumnos regulares: se extraen tres bolillas del programa de examen y el alumno habla sobre una de ellas pudiendo pedirle el desarrollo de temas de la otra unidad.

Para alumnos Libres: Examen final escrito sobre 3 ejercicios desarrollados en los Trabajos prácticos, en caso de aprobar pasa al examen oral, en él se extraen dos bolillas del programa y el alumno habla sobre temas de ambas bolillas

8. BIBLIOGRAFÍA:

Bibliografía básica (Norma APA)

García Roberto M. (2010). Inferencia Estadística y Diseño de Experimentos. EUDEBA

Cuadras, C., (2018). Nuevos Métodos de Análisis Multivariante. Barcelona. CMC Ediciones.

Bibliografía complementaria (Norma APA)

Walpole, R.E., (1999). Probabilidad y Estadística para Ingenieros. México. Ed. Prentice-Hall.

Stell R. y Torrie J., (1985). Bioestadística: Principios y Procedimientos. . Editorial Mac Graw-Hill.

Box, G., Hunter, W, y Hunter S., (1989). Barcelona. Ed. Reverté.

Hair, J., Anderson, R. y Tatham, R.. (1999). Análisis Multivariante. Prentice Hall

9. OBSERVACIONES:

En las clases prácticas los alumnos deben disponer de computadoras, por ello estas se desarrollarán en el Laboratorio de Informática

Chilecito:

Elevo el presente a consideración de la Dirección de Escuela y/o Dirección de Carrera

Profesor/a (Firma y aclaración)