



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Biólogo



1. Datos de identificación

- Nombre de la institución y de la dependencia:
- Nombre de la Unidad de Aprendizaje:
- Horas aula-teorías y/o prácticas, Totales:
- Horas extra aula, Totales:
- Modalidad:
- Tipo de periodo académico:
- Tipo de Unidad de Aprendizaje:
- Área Curricular:
- Créditos UANL:
- Fecha de elaboración:
- Fecha de última actualización:
- Responsables:

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Biólogo
Diseño Experimental
72
18
Escolarizada
4° Semestre
Obligatoria
ACFBP
3
10/09/14
07/10/14
Dr. Roberto Mercado Hernández
Dr. Gustavo Ponce

2. Presentación

Esta unidad de aprendizaje está ubicada en el cuarto semestre de la licenciatura de Biólogos y es de carácter obligatorio, es un curso teórico práctico en el que se utilizarán diversas técnicas de enseñanza aprendizaje, como actividad dinámica de exposición de grupo con discusión e interacción, lectura dirigida y comentada, trabajo en equipo y aplicación de bases teóricas en la solución de problemas. Comprende tres etapas o fases: en la primera se analizan las bases del diseño experimental desde el punto de vista estadístico, el análisis y aplicación del análisis de varianza (ANOVA) de un factor al azar, cuatro pruebas de la comparación múltiple de medias y el ANOVA en diseño en bloques al azar; en la segunda etapa se contempla la el análisis y aplicación de los ANOVA'S simples, el ANOVA bifactorial al azar y en bloques, así como el

análisis de covarianza y en la tercera fase se analizan y aplican las diferentes pruebas de la estadística no paramétrica, el diseño, análisis y aplicación de encuestas y se describe y aplica en análisis de superficie respuesta. Las aplicaciones están encaminadas a la comparación de una variable dependiente (paramétrica y no paramétrica) afectada por variables independientes (métodos de laboratorio clínico, técnicas de diagnóstico de enfermedades parasitarias, localidades de colecta de organismos, etc.), así como sus aplicaciones en diferentes ámbitos (académicos, de investigación, industriales y de extensión), para la toma de decisiones en experimentos relacionados con las ciencias Biológicas.

3. Propósito:

Mediante las habilidades obtenidas en la organización de datos, estimación e inferencia estadística, el alumno podrá utilizar los lenguajes lógico y matemático para aplicar los modelos estadísticos paramétricos y no paramétricos, utilizados en el diseño experimental para la toma de decisiones sobre comparaciones o asociaciones de variables, éstas obtenidas a partir de mediciones de procesos biológicos, químicos y/o biotecnológicos

Conocer, aplicar y evaluar el conocimiento integrado del diseño de experimentos estadísticos para su aplicación en las Ciencias Biológicas. Aplicará las bases de los diferentes diseños en la comparación de las medias aritméticas de variables dependientes en base a la aplicación de diferentes tratamientos, técnicas, localidades y más. Podrá distinguir entre los diferentes diseños, desde la planeación de la investigación hasta la aplicación estadística de los diferentes modelos. Adquirir la habilidad para aplicar un paquete estadístico computacional en la solución de problemas. Evaluará la importancia de las herramientas tecnológicas actuales en la solución de problemas y su importancia en su desarrollo profesional.

4. Factores a considerar para la evaluación de la unidad de aprendizaje

a. Competencias Generales Universitarias a las que contribuye esta unidad de aprendizaje.

2. Utilizar los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo a su etapa de vida, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos y propuestas.

10. Intervenir frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable.

14. Resolver conflictos personales y sociales conforme a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.

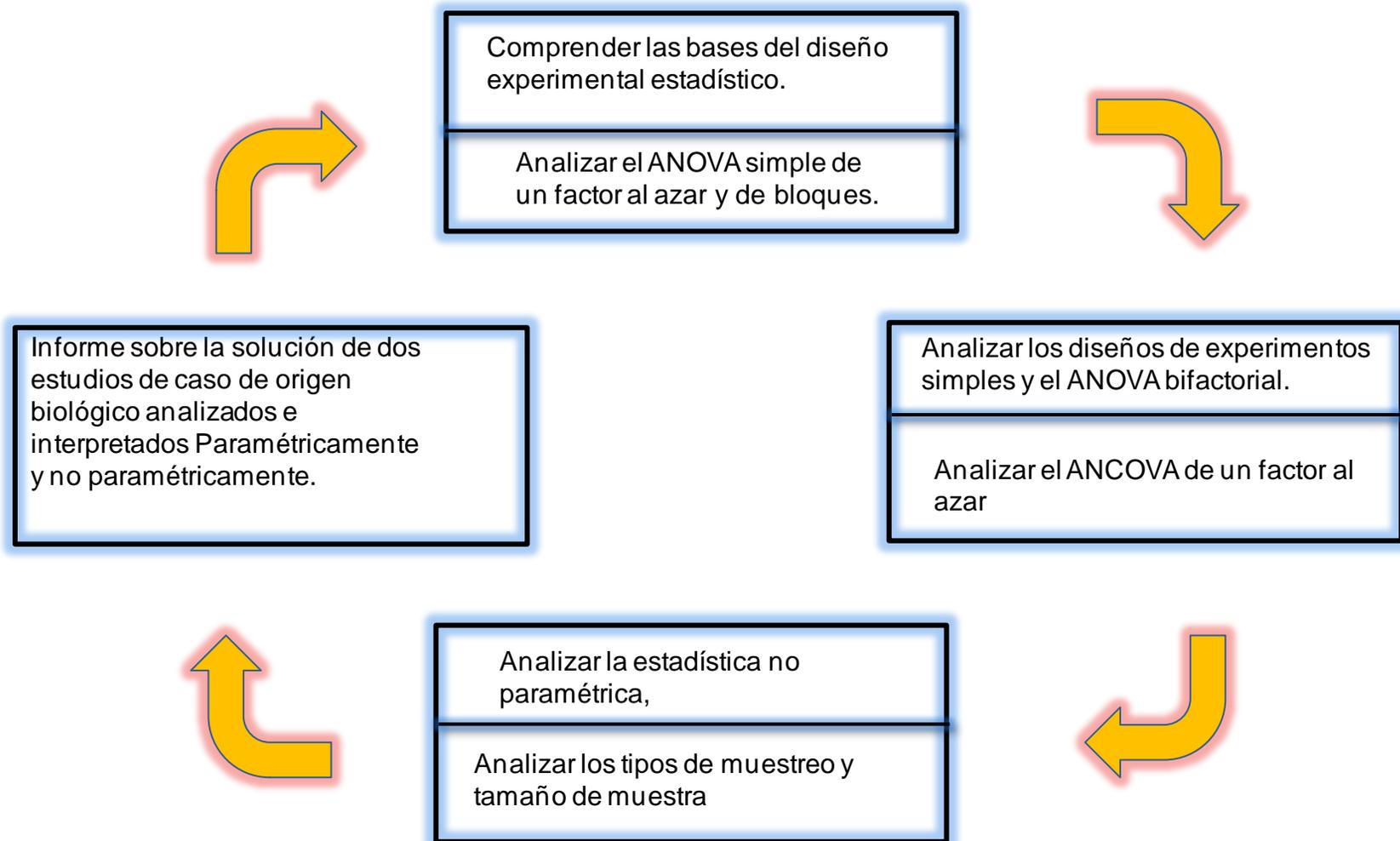
Razonar deductivamente con vista a realizar argumentaciones e intercambiar los resultados de las mismas, respetando el criterio ajeno y la diversidad de puntos de vista.

Aplicar el conocimiento a la resolución de problemas sobre la base del desarrollo de un pensamiento creativo y propositivo.

b. Competencias específicas de la unidad de aprendizaje:

2. Elaborar esquemas y/o procesos biológicos ambientales y sociales a través de metodologías estadísticas que conlleven a la preservación de los ecosistemas para el desarrollo sustentable de la sociedad.

5. Representación gráfica



6. ETAPAS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Etapa 1. Diseñar experimentos biológicos desde el punto de vista estadístico, el análisis de varianza de un factor y comparación múltiple de medias; para optimizar recursos, comparar y seleccionar tratamientos o muestras biológicas.

Elementos de competencia:

Diseñar experimentos biológicos, desde el punto de vista estadístico, para optimizar recursos (físicos y humanos).

Solucionar problemas de origen biológico para comparar y seleccionar tratamientos o muestras biológicas, obtenidas en laboratorio y/o campo.

Evidencia de aprendizaje (2)	Criterios de desempeño (3)	Actividades de aprendizaje (4)	Contenidos (5)	Recurso (6)
<p>1. Reporte del análisis de un trabajo de tesis.</p> <p>2. Solución de problemas de ejemplos de ANOVA simple de un factor, aplicados en su área de su competencia.</p> <p>3. Primer examen de la</p>	<p>El reporte por equipo de la investigación proporcionada por el facilitador y deberá contener: Título, Objetivo, Hipótesis, Factores fijos, factores aleatorios, Fuentes de variabilidad, errores y bibliografía.</p> <p>Trabajo en el salón de clase de la práctica en forma individual, utilizando datos del área de su competencia, expondrán los resultados del análisis estadístico las decisiones y conclusiones en cada caso.</p>	<p>Actividades facilitador:</p> <p>A través del Método expositivo:</p> <p>1) Revisión de conocimientos previos y establecimiento de definiciones y conceptos básicos.</p> <p>2) Practica guiada.</p> <p>Actividades estudiantes. 1) Solución de problemas de ANOVA's en el salón de case en forma individual.</p> <p>2) Exposición por equipos del reporte del análisis de un trabajo de tesis.</p> <p>3) Gestionar el permiso para uso de bases de datos.</p> <p>4) Búsqueda de bases de datos en el laboratorio de</p>	<p>Introducción al diseño de experimentos (DE): Definiciones, Tipos de variabilidad, Conceptos básicos del DE, Pasos a seguir en el DE, Ventajas y desventajas del DE desde el punto de vista estadístico</p> <p>Introducción al ANOVA La varianza total. Pasos a seguir en el ANOVA. El ANOVA de un factor al azar.</p>	<p>Libros</p> <p>Tesis</p> <p>Problemario</p> <p>Programa analítico</p> <p>Pizarrón</p> <p>Infocus</p> <p>Plataforma Nexus</p> <p>Manual de la unidad de aprendizaje</p> <p>Internet</p> <p>Calculadora</p>

<p>etapa</p> <p>4. Reporte del trabajo de consulta en laboratorio de ejemplos de ANOVA simple de un factor, aplicados en su área de su competencia. con al menos una prueba de comparación múltiple de medias) y otro trabajo de bloques al azar de un factor.</p> <p>5. Producto Parcial de Aprendizaje (PPA). Reporte de investigación de dos ANOVA's completos con datos de su área de competencia.</p> <p>6. Segundo examen de la etapa</p> <p>La suma de los dos exámenes de la etapa será el 1er parcial.</p>	<p>El reporte por equipo de la investigación de los ejemplos de ANOVA simple de un factor, que incluya: Problema, Justificación de la prueba, Datos, Solución y Conclusión. Los cálculos podrán realizarse con un paquete estadístico.</p> <p>El reporte de la investigación por equipo (el número máximo de integrantes de un equipo es de cinco estudiantes), y que deberá contener: portada, nombres de los participantes, incluyendo todos los pasos de cada análisis, los cálculos serán realizados con la aplicación de un paquete estadístico. Se entregará por escrito, los conjuntos de datos deberán ser de su área de competencia.</p>	<p>su área de competencia e interés.</p> <p>5) Elaboración del reporte de investigación de la aplicación de los ANOVA's.</p> <p>6) Exámenes de la etapa 1.</p>	<p>Introducción al concepto de diseños en bloques. Pasos a seguir en este diseño Ejemplos del diseño en bloques al azar</p> <p>Prueba de Tukey Prueba de Scheffé Prueba de Dunnette Prueba de Duncan</p>	<p>Paquete estadístico</p>
---	---	--	--	----------------------------

Etapas 2. Diseñar experimentos biológicos desde el punto de vista estadístico, (modelos simples y bifactoriales del análisis de varianza; así como el de covarianza); para comparar y seleccionar tratamientos o muestras biológicas y así optimizar recursos.

Elementos de competencia:

Realizar inferencias estadísticas de parámetros biológicos mediante la aplicación del análisis de varianza simple y factorial con datos originados en experimentos de campo y/o laboratorio, para determinar la significancia de su aplicación en la población.

Realizar inferencias estadísticas de parámetros biológicos, donde se contemplen variables concomitantes (covariables) que determinan ciertas condiciones de las unidades experimentales antes de aplicar los tratamientos para ser comparados y seleccionar el óptimo.

Evidencia de aprendizaje (2)	Criterios de desempeño (3)	Actividades de aprendizaje (4)	Contenidos (5)	Recurso (6)
<p>1. Solución de problemas de ejemplos de ANOVA´s simples, de diseños bifactoriales(al azar y en bloques), aplicados en su área de su competencia.</p> <p>2. Reporte con un ejemplo de cada diseño experimental (ANOVA) Bifactorial al azar y Bifactorial en bloques al azar aplicados en su área de</p>	<p>Trabajo en el salón de clase de la práctica en forma individual, utilizando datos del área de su competencia, expondrán los resultados del análisis estadístico las decisiones y conclusiones en cada caso. Los cálculos podrán realizarse con un paquete estadístico.</p> <p>El reporte por equipo de la investigación de los ejemplos de ANOVA bifactorial, que incluya: Problema, Justificación de la prueba, Datos, Solución y Conclusión. Los cálculos podrán realizarse con un paquete estadístico.</p>	<p>Actividades facilitador:</p> <p>A través del Método expositivo:</p> <p>1) Exposición de los conceptos y aplicaciones de los diseños de ANOVA simple y de los bifactoriales (al azar y en bloques). Así como el análisis de covarianza.</p> <p>2) Practica guiada.</p> <p>Actividades estudiantes.</p> <p>1) Solución de problemas de ANOVA´s en el salón de case en forma individual.</p> <p>2) Exposición por equipos del reporte del análisis de un trabajo de tesis.</p> <p>3) Gestionar el permiso para uso de bases de datos.</p>	<p>Introducción Diseño Cuadro Latino Diseño Grecolatino Balance aleatorio Otros diseños</p> <p>Introducción (qué es el diseño factorial?) Pasos a del diseño Bifactorial al azar Aplicaciones Pasos del diseño Bifactorial en bloques al azar.</p>	<p>Libros</p> <p>Problemario</p> <p>Programa analítico</p> <p>Pizarrón</p> <p>Infocus</p> <p>Plataforma Nexus</p> <p>Manual de la unidad de aprendizaje</p> <p>Internet</p> <p>Calculadora</p> <p>Paquete estadístico.</p>

<p>competencia.</p> <p>3. Primer examen de la etapa</p> <p>4. Reporte con dos ejemplos de diseños experimentales de Análisis de covarianza (ANCOVA) aplicados en su área de competencia.</p> <p>5. Producto Parcial de Aprendizaje (PPA). Reporte de investigación de dos ANOVA's (un diseño simple y uno bifactorial) completos con datos de su área de competencia.</p> <p>6. Segundo examen de la etapa</p> <p>La suma de los dos exámenes de la etapa será el 2do parcial.</p>	<p>El reporte por equipo de la investigación de los ejemplos de ANCOVA simple de un factor, que incluya: Problema, Justificación de la prueba, Datos, Solución y Conclusión. Los cálculos podrán realizarse con un paquete estadístico.</p> <p>El reporte de la investigación por equipo (el número máximo de integrantes de un equipo es de cinco estudiantes), y que deberá contener: portada, nombres de los participantes, incluyendo todos los pasos de cada análisis, los cálculos serán realizados con la aplicación de un paquete estadístico. Se entregará por escrito, los conjuntos de datos deberán ser de su área de competencia.</p>	<p>4) Exámenes de la etapa 2.</p>	<p>Introducción (qué es el análisis de covarianza?) Pasos a del diseño del análisis de covarianza El ANCOVA simple de un factor al azar</p>	
--	--	-----------------------------------	---	--

<p>preferencia de ciertos elementos del área de su competencia (n > 30).</p> <p>4. Solución en el salón de clase de problemas de ejemplos de distintos muestreos: aleatorios y no aleatorios en la Biología. (aplicados en diferentes organismos: animales y vegetales).</p> <p>5. Producto Parcial de Aprendizaje (PPA). Reporte de investigación de una encuesta y la aplicación de un diseño de muestreo completo con datos de su área de competencia.</p>	<p>encuesta con datos en el área de su competencia.</p> <p>El reporte tendrá todos los elementos de una encuesta científica: título, objetivo(s), tamaño de muestra, tipo de muestreo, descripción de las preguntas y análisis estadístico a usar.</p> <p>Trabajo en el salón de clase de la práctica en forma individual, utilizando datos del área de su competencia, expondrán los resultados del análisis estadístico las decisiones y conclusiones en cada caso.</p> <p>Los cálculos podrán realizarse con un paquete estadístico</p> <p>El reporte de la investigación por equipo (el número máximo de integrantes de un equipo es de cinco estudiantes), y que deberá contener: portada, nombres de los participantes, incluyendo todos los pasos de cada análisis, los cálculos serán realizados con la aplicación de un paquete estadístico.</p>	<p>investigación que aplique las pruebas no paramétricas solicitadas</p> <p>3) Análisis de un trabajo de investigación que aplique una encuesta</p> <p>4) Resolución del análisis de un trabajo de investigación que aplique el tipo de muestreo y tamaño de muestra.</p> <p>5) Exámenes de la etapa 3.</p>	<p>de la encuesta</p> <p>Introducción al muestreo, tipos de muestreo y tamaño de muestra eficiente.</p>	<p>Paquete estadístico</p>
--	---	---	---	----------------------------

<p>6. Segundo examen de la etapa</p> <p>La suma de los dos exámenes de la etapa será el 3er parcial.</p>	<p>Se entregará por escrito, los conjuntos de datos deberán ser de su área de competencia.</p>			
--	--	--	--	--

7. Evaluación integral de procesos y productos.

PRODUCTOS A CONSIDERAR	ETAPAS			TOTAL (%)
	I	II	III	
EVIDENCIAS	<p>Reporte del análisis de un trabajo de tesis. (Equipo) 5%</p> <p>Solución de problemas de ejemplos de ANOVA simple de un factor, aplicados en su área de su competencia. (Equipo) 5%</p>	<p>Reporte con un ejemplo de cada diseño experimental (ANOVA) Bifactorial al azar y en bloques al azar aplicados en su área de competencia. (Equipo) 5%</p> <p>Reporte con dos ejemplos de diseños experimentales de Análisis de covarianza (ANCOVA) aplicados en su área de competencia. (Equipo) 5%</p>	<p>Reporte de las diferencias entre la estadística Paramétrica y No Paramétrica. Reporte de ejemplos de tres pruebas no Paramétricas en el área de su competencia. (Equipo) 5%</p> <p>Reporte de la elaboración, aplicación y análisis de una encuesta sobre la preferencia de ciertos elementos del área de su competencia (n > 30). (Equipo) 5%</p>	30%
EXAMEN	Examen teórico (10%).	Examen teórico (15%).	Examen teórico (15%).	40%
PPA	Reporte del trabajo de consulta en laboratorio de ejemplos de ANOVA simple de un factor, aplicados en su área de su competencia con al menos una prueba de comparación múltiple de medias) y otro trabajo de bloques al azar de un factor. (Equipo) 10%	Reporte de investigación de dos ANOVA´s (un diseño simple y uno bifactorial) completos con datos de su área de competencia. (Equipo) 10%	Reporte de investigación de una encuesta y la aplicación de un diseño de muestreo completo con datos de su área de competencia. (Equipo) 10%	30%
TOTAL	30%	35%	35%	100%

8. BIBLIOGRAFIA Y HEMEROGRAFIA

1. Box GEP, Hunter WG & Hunter JS. 2006. Estadística Para Investigadores. Ed. Reverté, S. A. 1- 675pp.
2. D'Agostino RBD, Sullivan LM. & Beiser AS. 2006. Introductory Applied Biostatistics. Brooks/Cole
3. Cengage Learning, Belmont, CA, EE.UU. 652 pp. + CD.
4. Gutiérrez PH & Vara SR. 2003. Análisis y Diseño de Experimentos. McGraw Hill. 1-559pp.
5. Manual de Diseño Experimental y Estadístico. 2011. UANL. Fac. de Ciencias Biológicas.
6. Pagano M. & Gauvreau K. 2000. Principles of Biostatistics. Second edition. Brooks/Cole Cengage Learning,
7. Belmont, CA, EE.UU. 525 pp. + Apéndices + CD.
8. Perez LC. 2006. Muestreo Estadístico, Conceptos y Problemas Resueltos. Pearson Prentice Hall. 1-374pp.
9. Pérez-Tejada, H. E. (2007) Estadística para las Ciencias Sociales, del Comportamiento y de la Salud.
10. Cengage Learning Editores, S. A. de C. V., México, D. F. 815 pp.
11. Quinn GP. 2004. Experimental Design and Data Analysis for Biologists. Cambridge. 1-537pp.
12. Ross, S. M. 2007. Introducción a la Estadística. Editorial Reverté, S. A. Barcelona, España, 809 pp.
13. Triola MF. 2004. Probabilidad y Estadística. Pearson Addison Wesley. 1-614pp.
14. Zar JH. 1999. Bioestatistical Analysis Fourth Edition. Prentice Hall. 1-663pp.
15. Zar J. 2010. Bioestadistical Analysis. 5th Edition. Prentice-Hall.
16. Sokal R. 2010. Biometry: The principles and Practices of Statistics y Biological Research. Edit. H. Blume Editions.
17. Wackerly DD, Mendenhal W.y Sheaffer RL. 2008. Estadística Matemática con Aplicaciones. 7ma Edición. Cengage Learning.
18. León O y Montero I. 1997. Diseño de Investigaciones. McGraw-Hill.
19. Montgomery DC.2004. Diseño y Análisis de Experimentos. Limusa Wiley.
20. Quinn G. 2010. Experimental Design and Data Analysis for Biologist
21. SPSS V15. Paquete Estadístico. 2009. SPSS INC.