



ACADEMIA DE METODOLOGÍA Y EDUCACIÓN

| PROGRAMA DE CURSO 2015-B | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|---|--------|--------------|----------|-----------|
| I | NOMBRE DE LA MATERIA: | <i>Diseños Experimentales en la Investigación Biológica</i> | | | | |
| | TIPO DE ASIGNATURA | <i>Curso-Taller</i> | CLAVE | <i>BC109</i> | | |
| II | CARRERA(S) | <i>Licenciatura en Biología</i> | | | | |
| | ÁREA DE FORMACIÓN | <i>Básica Particular Obligatoria</i> | | | | |
| III | PRERREQUISITOS | <i>Métodos Estadísticos</i> | | | | |
| IV | CARGA GLOBAL TOTAL | <i>84</i> | TEORÍA | <i>21</i> | PRÁCTICA | <i>63</i> |
| V | VALOR EN CRÉDITOS | <i>7</i> | | | | |

VI. OBJETIVO

GENERAL:

El alumno diseñará experimentos para realizar investigación biológica y aplicará los métodos estadísticos correspondientes para realizar conclusiones válidas.

PARTICULARES:

1. Diseñará una metodología experimental acorde a los objetivos de un estudio en particular.
2. Diferenciará y aplicará los métodos estadísticos descriptivos e inferenciales con base en datos resultantes de un estudio o experimentación.
3. Analizará e interpretará los resultados numéricos estadísticos de manera escrita y gráfica.
4. Aplicará algunas herramientas computacionales para el análisis de datos (Análisis de regresión lineal).
5. Realizará reportes de cada experimento.

VII. CONTENIDO TEMÁTICO:

Unidad 1. Repaso

Unidad 2. Introducción al Diseño Experimental

Unidad 3. Diseño de experimentos clásicos

Unidad 4. Diseños experimentales



ÍNDICE TEMÁTICO DESGLOSADO

ÍNDICE TEMÁTICO

1. Repaso

- 1.1. Método científico y artículo científico
- 1.2. Estadística (conceptos básicos, descriptores, gráficas, gaussianidad, pruebas de hipótesis, homocedasticidad, análisis de regresión lineal, réplicas y pseudo-réplicas, error experimental, hojas de registro, datos extremos).

2. Introducción al Diseño Experimental

- 2.1. ¿Qué es el Diseño Experimental? Definiciones/conceptos
- 2.2. Tipos de variabilidad
- 2.3. Planificación de un experimento (Pautas generales para diseñar experimentos)
- 2.4. Principios básicos del diseño experimental
- 2.5. Reporte de laboratorio y características básicas de estilo de un informe experimental.

3. Diseño de experimentos clásicos

- 3.1 Diseño completamente aleatorizado:
 - Diseños experimentales con un solo factor o una fuente de variación.
 - 3.1.1 Consideraciones: Tamaño muestral, replicas, variable control, homocedasticidad
 - 3.2.2 Análisis de varianza paramétrico
 - 3.1.3 Prueba de Kruskal-Wallis
 - 3.1.4 Prueba de bondad de ajuste
 - 3.1.5 Comparación de medias entre tratamientos individuales.
 - 3.1.5.1 Comparación Gráfica de Medias.
 - 3.1.5.2 Comparaciones múltiples.
 - 3.1.5.3 Comparación de tratamientos con una variable control.
- 3.2 Diseño en bloques
 - 3.2.1 Concepto de bloque
 - 3.2.2 Diseño en bloques completos
 - 3.2.3 Diseño en bloques aleatorizado
 - 3.2.4 Diseño en bloques incompletos
- 3.3 Diseños con 2 o más factores bloque
 - 3.3.1 Diseños cruzados
 - 3.3.2 Diseños anidados o jerarquizados
- 3.4 Diseños con dos o más factores.
 - 3.4.1 Fracciones factoriales: Cuadrado latino
 - 3.4.1.1 Diseño del Cuadrado Latino.
 - 3.4.1.2 Réplicas en los Cuadrados Latinos
- 3.5 Diseños factoriales a dos niveles.
 - 3.5.1 Diseño factorial 2^k



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA

3.5.1.1 Diseño factorial 2^2

3.5.1.2 Diseño factorial 2^3

3.6 Diseños factoriales a tres niveles.

3.6.1 Diseño factorial 3^k

3.6.1.1 Diseño factorial 3^2

3.6.1.2 Diseño factorial 3^3

3.7 Diseños experimentales multifactoriales con restricciones de aleatorización.

3.7.1 Diseño en parcelas divididas

3.7.2 Diseño en parcelas subdivididas

4. Diseños experimentales

4.1 Selección del tema

4.2 Objetivos

4.3 Revisión Bibliográfica (Introducción-Antecedentes)

4.4 Diseño experimental

4.5 Realización del diseño experimental

4.6 Tratamiento de datos y análisis estadístico

4.7 Realización del reporte correspondiente

4.8 Exposición del trabajo

Revisión de artículos:

| Diseño | Artículo |
|-----------------------------------|--|
| Diseño completamente aleatorizado | Effects of different soil treatments on weight gain, shell length and shell aperture of snails (<i>Archachatina marginata</i>). |
| Diseño en bloques completos | Bioasimilación de oligoelementos en el camarón de río, <i>Macrobrachium amazonicum</i> (CRUSTACEA, PALAEMONIDAE). |
| Diseño en bloques aleatorizado | Identificación y evaluación agronómica de los biotipos de Yacon (<i>Smallanthus sonchifolius</i>) en la microcuenca la Gallega, Provincia de Morropon – Piura. |
| Diseño en bloques incompletos | Evaluación de distintos anti celulíticos “in vivo”. |
| Diseños cruzados | Disfunción endotelial en cardiólogos tras una guardia medica. |
| Diseños anidados o jerarquizados | Additive diversity partitioning of reef fishes across multiple spatial scales. |
| Diseño del Cuadrado Latino | Comportamiento de dos variedades de sorgo asociadas con soya. |
| Diseño factorial 2^2 | Injerto herbáceo en sandía (<i>Citrullus lanatus</i> Thumb) como alternativa a la desinfección química del suelo. |
| Diseño factorial 2^3 | La Yuca (<i>Manihot esculenta</i>) como fuente energética en dietas integrales para engorda de |



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA

| | |
|---------------------------------|--|
| | borregos Pelibuey y su cruza con Hampshire. |
| Diseño factorial 3^2 | Cultivo en tanques exteriores del alga roja <i>Eucheuma uncinatum</i> del golfo de california |
| Diseño factorial 3^3 | Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la actividad microbial y rendimiento de avena forrajera en un suelo andisol del departamento de Nariño, Colombia. |
| Diseño en parcelas divididas | Labranza de conservación y fertilización en el rendimiento de maíz y su efecto en el suelo. |
| Diseño en parcelas subdivididas | Biotic resistance and facilitation of a non-native oyster on rocky shores. |

VIII. MODALIDAD DEL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE:

Métodos de Enseñanza-aprendizaje:

Se propone conducir la asignatura orientada al desarrollo de experimentos y al análisis de los datos obtenidos de dichos experimentos lo que permitirá al profesor realizar exposiciones magistrales de los temas, aplicar ejercicios en clase, laboratorio o en casa a los estudiantes.

El profesor coordinará y supervisará el trabajo del grupo, para garantizar el cumplimiento de las actividades, procurando que el alumno aprenda los diferentes métodos para analizar y obtener conclusiones válidas de experimentos en biología, así como su aplicación en materias relacionadas y en su futuro campo profesional.

El alumno desempeñará un papel activo, mediante su participación en el desarrollo de cada uno de los temas, obteniendo información de su propio diseño experimental, la clase y de la bibliografía sugerida, así como experiencia en el desarrollo y aplicación de los métodos estadísticos correspondientes para la elaboración de conclusiones.

Técnicas de aprendizaje:

La técnica básica de aprendizaje será la exposición magistral de los temas por parte del profesor y el trabajo en grupos, así como trabajos de investigación y análisis por parte de los alumnos.

Actividades de aprendizaje:

Las actividades de aprendizaje están basadas en la realización de ejercicios en clase o laboratorio y de tareas en casa, así como el desarrollo experimental propuesto por los alumnos.

Recursos didácticos utilizados:

Se utilizará el proyector de cañón, de acetatos o diapositivas. Asimismo, se tendrá apoyo de Internet y biblioteca para el trabajo de investigación. En su caso, se asignarán lecturas específicas sobre algunos temas.



IX. BIBLIOGRAFÍA:

BÁSICA:

1. Douglas C. Montgomery. 2008. Diseño y análisis de experimentos. 1ª Ed. Limusa. México. 686 pp.
2. Zar, H. J. 1999. Biostatistical Analysis. Prentice Hall. 4th Edition. New Jersey, USA. 663 pp.

COMPLEMENTARIA:

1. Gutiérrez Pulido, Humberto y de la Vara Salazar, Román. 2004. Análisis y Diseño de Experimentos. Ed. Mc Graw Hill, México.
2. Spalding, Bird. 1991. Una introducción a la teoría de mediciones y al diseño de experimentos. 1ª edición. Editorial Pearson
3. Cochran, W.G., y Cox, G.M. 1990. Diseños Experimentales. 2ª edición. Ed. Trillas México, DF. 6ª Impresión.
4. Federico, Arana. 2007. Método experimental para principiantes. 3ª edición. Ed. Joaquín Mortíz. México. 77 pp.
5. Riveros Rotge H.G., Julián Sánchez, A. y Riveros Rosas H. Método Científico experimental. 1ª edición. Editorial Trillas. 938 pp.
6. Daniel Peña. 2010. Regresión y diseño de experimentos. 1ª edición. Alianza editorial. España. 744 pp.
7. Canavos, G. C. 1988. Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y métodos. McGraw-Hill. 1a edición. México, D.F. 650 pp.
8. 2. Mendenhall, W., Robert J. Beaver y Barbara M. Beaver. 2007. Introducción a la Probabilidad y Estadística. Editorial Thomson. 12ª edición. México, D.F. 743 pp.
9. Mendenhall, W. y T. Sincich., 1997. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. Prentice Hall. 4a Edición. Edo de México. 1182 pp.
10. Said Infante Gil, Zárate de Lara P. Guillermo. Métodos estadísticos, un enfoque interdisciplinario. Ed Trillas. Segunda edición. 1990.
11. Cobb GW. Introduction to Design and Analysis of experiments. Ed Springer New York. 1999.
12. Cochran, WG, y Cox, GM. Diseños Experimentales. 2a edición. Ed. Trillas México, DF. 6a Impresión 1990.
13. Hoshmand RA. Experimental Research design and analysis; A practical approach for agricultural and natural Sciences. CRC Press London UK. 1994.
14. Infante Gil, Said. Zárate de Lara, Guillermo P. Métodos estadísticos: un enfoque interdisciplinario. Ed. Trillas Mexico, DF. 1986
15. Mandel J. The Statistical analysis of experimental data. Dover Publication, Inc. New York. 1964.
16. Martínez G A. Diseños experimentales: Métodos y elementos de teoría. Ed. Trillas, Mexico. DF. 1988.
17. Weber DC, Skillings JH. A first course in the design of experiments. A Linear Models Approach. Washintong DC. CRC Press LLC. 2000.



X. CONOCIMIENTOS, APTITUDES, VALORES, CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE EL ALUMNO DEBE DE ADQUIRIR:

La asignatura de “Diseños Experimentales en la Investigación Biológica” tiene como finalidad proveer al estudiante de las herramientas metodológicas necesarias para que desarrolle su capacidad para tomar decisiones y formular conclusiones dentro de su ámbito de competencia.

El curso de “Diseños Experimentales en la Investigación Biológica” permitirá al estudiante hacer uso de conceptos y cálculos para analizar la información proveniente de la observación de un fenómeno embebido dentro de su campo de estudio o experimentación específico a su perfil profesional. Este análisis le planteará la posibilidad de tomar decisiones con una base cuantitativa y significativa.

XI. CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL:

Los contenidos del curso proporcionarán herramientas conceptuales y numéricas al futuro Biólogo, para permitirle tomar decisiones basadas en el análisis derivado de los datos extraídos de un experimento o fenómeno circunscrito a su ámbito de competencia profesional.

XII. EVALUACIÓN

La evaluación del curso se realizará con fundamento en el reglamento general de evaluación y promoción de alumnos de la Universidad de Guadalajara y conforme al artículo 12 los medios de evaluación y los puntajes correspondientes serán los siguientes:

| | | |
|------|--|------------|
| I. | Exámenes | 50% |
| | I.1 Objetivos | 10% |
| | I.2 Diseño experimental | 10% |
| | I.3 Realización del diseño experimental | 10% |
| | I.4 Entrega de reporte de experimentos | 10% |
| | I.5 Exámen escrito | 10% |
| II. | Participación en clase | 30% |
| | II.1 Exposiciones | 10% |
| | II.2 Comentarios, criticas y/o sugerencias | 10% |
| | II.3 Revisión de publicaciones | 10% |
| III. | Revisiones Bibliográficas | 10% |
| IV. | Tareas | 10% |



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA

XIII. TIPO DE PRÁCTICAS:

De formación académica en los laboratorios disponibles (depende de los diseños experimentales propuestos por los alumnos).

XIV. MAESTROS QUE IMPARTEN LA MATERIA:

Dra. Liza Danielle Kelly Gutiérrez. Código 2008769.

XV. FECHA Y PROFESORES PARTICIPANTES EN LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DEL CURSOS:

CREACIÓN:

Dra. Liza Danielle Kelly Gutiérrez. Código 2008769

M en C. María Del Carmen Navarro Rodríguez. Código 8916969

Fecha: 29 de enero de 2008.

MODIFICACIÓN:

Dra. Liza Danielle Kelly Gutiérrez. Código 2008769

Fecha: 18 de julio de 2011, 21 de agosto de 2009, 29 de enero de 2008, 16 de enero de 2012, 17 de agosto de 2012.

EVALUACIÓN:

El programa se evalúa por los profesores de la academia de Metodología y Educación y el Colegio Departamental correspondiente. La revisión se realiza cada ciclo escolar y en su caso se procederá a su actualización.


Dra. Adriana Fernández Pérez Vázquez

PRESIDENTE DE ACADEMIA DE
METODOLOGÍA Y EDUCACIÓN


Dr. Gustavo Ángeles García

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ARTES,
EDUCACIÓN Y HUMANIDADES


Dr. Edmundo Andrade Romo

DIRECTOR DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS
SOCIALES Y ECONÓMICOS