



PROGRAMA DE POSTGRADO: Bioprospección y Sustentabilidad Agrícola en el Trópico

CURSO: **DISEÑO DE EXPERIMENTOS BIOLÓGICOS Y ESTUDIOS SOCIALES**

PROFESOR TITULAR: Dra. Mónica Ramírez Mella

COLABORADOR(ES): Dr. Crescencio de la Cruz Castillo Aguilar. Dr. Eugenio Carrillo Ávila

CORREO ELECTRÓNICO: monicara@colpos.mx

TELÉFONO: 01 (55) 580046800 Ext. 64710

CLAVE DEL CURSO: **BSAT 613**

PRE-REQUISITOS: Curso de Métodos Estadísticos

TIPO DE CURSO:

- Teórico
- Práctico
- Teórico-Práctico

PERIODO:

- Primavera
- Verano
- Otoño

SE IMPARTE A:

- Maestría en Ciencias
- Doctorado en Ciencias
- Maestría Tecnológica

MODALIDAD:

- Presencial
- No presencial
- Mixto

HORAS CLASE:

PRESENCIALES: 120
EXTRA CLASE: 72
A DISTANCIA: 0
TOTAL: 192

CREDITOS:

3

Nota: Un crédito equivale a 64 horas totales (presenciales, extra clases y a distancia).

1. INTRODUCCIÓN

Con base en los temas tratados en el curso de métodos estadísticos, en el presente curso se presentan las herramientas básicas necesarias para el diseño de experimentos biológicos y sociales. La importancia del curso radica fundamentalmente en que se proporcionan los elementos teóricos y prácticos que el alumno requiere para plantear su trabajo experimental, ya sea de fenómenos biológicos o sociales, de tal forma que en su investigación el alumno recabe la información experimental que sea susceptible de ser analizada con métodos estadísticos adecuados, a fin de obtener conclusiones objetivas y válidas. Considerando que todas las mediciones, ya sea cuantitativas o cualitativas, están sujetas a la comisión de errores experimentales, la metodología estadística constituye la

única manera objetiva de análisis, evitando la subjetividad inherente al observador y por lo tanto la comisión de errores de interpretación. Con base en la información proporcionada, el alumno deberá ser capaz de realizar el planteamiento de su trabajo de investigación, de manera tal que pueda probar la hipótesis de su investigación con herramientas estadísticas sólidas, fomentando la objetividad y la ética en el alumno. En el curso se aborda el análisis no solo de fenómenos biológicos, con el uso de la estadística paramétrica, sino también de fenómenos sociales, en los que frecuentemente el investigador se interesa por la medición de variables cualitativas, para lo que se hace uso de técnicas no paramétricas. El curso se relaciona con el de metodología de la investigación puesto que el contenido planteado le permitirá al alumno emplear el método científico para la prueba de hipótesis, y está fuertemente articulado con el curso de métodos estadísticos, del que es continuación.

2. OBJETIVO GENERAL

Aplicará los principios teóricos para entender diferentes esquemas usados para el diseño de experimentos biológicos y estudios sociales, con lo que llegará a plantear metodologías para la realización de investigación objetiva.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocerá los conceptos básicos en la construcción de diseños experimentales
- Entenderá el principio y la utilidad del análisis de la varianza de conjuntos de datos y poblaciones, y de la descomposición de la varianza total en varianzas parciales.
- Conocerá y aplicará los principales métodos para la comparación de medias de dos o más poblaciones, tanto paramétricas como no paramétricas.
- Identificará e implementará los principales diseños experimentales básicos, conocerá sus fundamentos, e identificará el tipo de diseño a aplicar en un experimento. Comprenderá el principio de la comparación múltiple de medias y la aplicación de la técnica de contrastes ortogonales con ese fin, y lo aplicará en el análisis de experimentos biológicos y sociales.
- Comprenderá las bases de los diseños factoriales, identificará la diferencia entre el efecto principal y la interacción entre factores, y conocerá y utilizará los principales experimentos factoriales usados en la experimentación, mediante un ejemplo.
- Conocerá las aplicaciones del diseño de experimentos para el análisis estadístico de fenómenos sociales, y será capaz de aplicarlas en un ejemplo práctico.

4. TEMAS Y SUBTEMAS

I. DISEÑO DE EXPERIMENTOS EN CIENCIAS BIOLÓGICAS Y SOCIALES

- 1.1 Aspectos generales
- 1.2 Propósito del diseño de experimentos
- 1.3 Conceptos fundamentales
- 1.4 Diferencia en el planteamiento del diseño de acuerdo a la ciencia
 - 1.4.1 Diseño de experimentos en ciencias biológicas
 - 1.4.1.1 Diseños cuantitativos
 - 1.4.2. Diseño de experimentos en ciencias sociales
 - 1.4.2.1. Diseños cuantitativos
 - 1.4.2.2. Diseños cualitativos

II. DISEÑOS CUANTITATIVOS PARA CIENCIAS BIOLÓGICAS Y SOCIALES

II.1. Análisis de varianza

- 2.1.1 Principios
- 2.1.2 Finalidad
- 2.1.3 Descomposición
- 2.1.4 Modelos

II.2. Pruebas de comparación de medias

- 2.2.1 Paramétricas de datos independientes
- 2.2.2 No paramétricas de datos independientes
- 2.2.3 Paramétricas en datos apareados
- 2.2.4 No paramétricas en datos apareados

II.3. Diseños experimentales básicos

- 2.3.1 Completamente aleatorio
- 2.3.2 Bloques completos al azar
- 2.3.3 Cuadro latino
- 2.3.4 Parcelas divididas
- 2.3.5 Comparación múltiple de medias
- 2.3.6 Contraste ortogonales

II.4. Experimentos factoriales

- 2.4.1 Análisis de covarianza
- 2.4.2 Conceptos generales
- 2.4.3 Cuantitativos
- 2.4.4 Cualitativos
- 2.4.5 Interacción
- 2.4.6 Formación de factoriales
- 2.4.7 Tipos de experimentos factoriales

II.5. Análisis no paramétrico de los diseños experimentales

- 2.5.1 Prueba de Mann y Whitney para dos muestras independientes
- 2.5.2 Prueba de Kruskal y Wallis para más de dos muestras independientes
- 2.5.3 Prueba de Friedman para diseño en bloques
- 2.5.4 Prueba e intervalos de confianza para muestras apareadas

III. DISEÑOS CUALITATIVOS ESPECÍFICOS PARA CIENCIAS SOCIALES

III.1. Estudios de caso

III.2. Método etnográfico

III.3. Investigación-Acción

III.4. Análisis de contenido

5. LISTA DE PRÁCTICAS:

- Descomposición de la varianza total en varianzas parciales.
- Prueba de comparación de medias de variables cuantitativas y cualitativas
- El modelo estadístico y el análisis de la varianza del diseño completamente al azar.
- El modelo estadístico y el análisis de la varianza del diseño en bloques completos al azar.
- El modelo estadístico y el análisis de la varianza del diseño en cuadro latino.
- El modelo estadístico y el análisis de la varianza del diseño en parcelas divididas.
- Comparación múltiple de medias
- Aplicación de los experimentos factoriales para el análisis de experimentos.
- Ejemplo de aplicación del análisis no paramétrico de diseños experimentales.

- Ejemplo de aplicación de diseños experimentales cualitativos

6. RECURSOS DIDÁCTICOS:

Lap top y cañón, pizarrón, artículos, ejercicios y lecturas.

7. PLAN DE ACCIÓN DIDÁCTICA:

Las sesiones teóricas serán desarrolladas con base en exposiciones de los profesores. Se realizarán discusiones en clase de todos los temas a tratar, con la participación activa de los y las alumnas. Se realizará el análisis de diferentes diseños experimentales, como base para la comprensión de los temas tratados, y se analizarán artículos científicos recientes relacionados con el contenido del curso, con base en los cuales los alumnos prepararán una exposición de un tema específico para presentarlo en clase. Se dejarán actividades extra clase para que los alumnos ejerciten de manera práctica los conceptos tratados en clase.

8. NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN:

La evaluación se realizará con base en: La precisión del trabajo solicitado, y la presentación de evidencias de participación activa en trabajo en equipo.

Se asignarán los siguientes porcentajes a las actividades a evaluar:

- | | |
|---|-----|
| • Tareas y trabajos extraclase individuales | 20% |
| • Trabajos extraclase en equipo | 30% |
| • Presentación oral de trabajos en clase | 10% |
| • Evaluaciones escritas | 40% |

9. BIBLIOGRAFÍA:

- Boruch R.F. 1997. Randomized experiments for planning and evaluation: A practical guide. Applied social research methods series Vol. 44. Sage publications Inc. Thousand Oaks, California USA.
- Campbell D.T. y Stanley J.C. 1996. Experimental and quasi-experimental designs for research. Chicago. Ed. Rand Mc Nally and Company.
- Christensen L.B. 2000. Experimental Methodology. 8ª Edición. Boston, Massachusetts. Ed. Allyn and Bacon, Inc.
- Cochran W.G. 1968. Error of measurement in statistics. Technometrics Vol. 10: 637-666.
- Cohen J. 1988. Statistical power analysis for the behavioral sciences 2ª Edición. Ed. Hillsdale N.J.: Erlbaum.
- Donald T.C. y Julián C. Stanley. 2012. Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social. Editorial Amorrortu.
- Hedrick T.E., Bickman L. and Rog D.J. 1993. Applied Research Design: A Practical Guide. Ed. SAGE Publications.
- Hernández S.R. Fernández C.C. y Baptista L.P. 2003. Metodología de la Investigación. 3era. Ed. McGraw Hill Interamericana.
- Kuehl R.O. 2001. Diseño de Experimentos: Principios estadísticos de diseño y análisis de investigación. Segunda Edición. International Thomson Editores S.A. de C.V. México.

- Martin D.W. 2008. Psicología experimental: Cómo hacer experimentos en psicología. 7a edición. CENGAGE Learning editores S.A. de C.V. México.
- Martínez, G.A. 1994. Experimentación agrícola. Métodos estadísticos. Universidad Autónoma Chapingo. México. 357 p.
- Martínez, G.A. 1996. Diseños experimentales. Métodos y Elementos de Teoría. Editorial Trillas. México. 756 pp.
- Maxwell S.E. and Delaney H.D. 2003. Designing experiments and analyzing data: a model comparison perspective. 2nd edition. Taylor and Francis Group. New York.
- Rebolledo, R.H.H. 2002. Análisis estadístico de datos experimentales. Editorial Trillas. México. 208 p.
- Salkind N.J. 1998. Métodos de Investigación. Ed. Prentice Hall, México.
- Tukey J.W. 1991. The philosophy of multiple comparisons. Statistical science. Vol. 6: 100-116.
- Weiss, C.H. 1990. Investigación evaluativa: métodos para determinar la eficiencia de los programas de acción. México, D.F. Ed. Trillas.