



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE
HIDALGO
FACULTAD DE BIOLOGÍA**



PROGRAMA DE LA MATERIA MUESTREO Y PRUEBAS DE HIPÓTESIS

Datos generales:

Semestre: Segundo

Área académica: Físico - Matemáticas

Carga horaria: 4 horas por semana (Teoría 4, laboratorio 0, campo 0)

Número de semanas del semestre: 16

Número de créditos: 4

Fecha de elaboración: abril de 2016

Participantes en la elaboración: F.M Eduardo González Pérez

Fecha de la última revisión: agosto de 2023

Participantes en la última revisión: Dr. Escalera Vázquez Luis Humberto; Dra. Gómez Romero Mariela; Dr. Ponce Saavedra Javier; Dr. Pérez Munguía Ricardo M.; Dr. Pérez Rodríguez Rodolfo

Correlación directa con otras materias:

Las asignaturas directamente relacionadas con el uso de herramientas Estadísticas son principalmente la Sistemática, Ecología de poblaciones y comunidades, y Recursos Naturales. Sin embargo, asignaturas que consideren cuantificar, analizar y comparar mecanismos y procesos biológicos mediante identificación y medición de variables, harán uso de dichas herramientas de manera directa.

Perfil profesional del profesor: Especialista en el uso y fundamentos teóricos de análisis estadísticos y en el manejo de datos biológicos. Conocimiento y uso avanzado de análisis estadísticos univariados; manejo de información biológica y su relación con diferentes procesos ecológicos, fisiológicos, evolutivos.

Introducción (máximo media cuartilla)

Debemos de tener en cuenta que el mundo real está lleno de incertidumbre, y el que un evento se considere raro o común, depende no solamente de las condiciones en las que se obtenga la información (dato), sino de la proporción que dicho evento tenga en comparación con los demás [eventos]. Las situaciones que implican incertidumbre varían de simples juegos de azar, como los dados y naipes, a otros problemas en campos tan variados e importantes como las ciencias físicas, las sociales y las biológicas. Los problemas representativos en estos campos implican la predicción de lo que sucederá en circunstancias donde se incluyen elementos conocidos o mensurables y aleatorias o al azar.

En Biología, la mayor parte de los mecanismos relacionados a: historias de vida, procesos ecológicos relacionados con la abundancia y riqueza de especies, distribución geográfica, evolución, entre otros, requieren de herramientas estadísticas para su explicación, y a su vez generación de nuevas preguntas de investigación dentro de los diferentes campos de estudio.

Múltiples preguntas biológicas exigen la generación de diseños experimentales y de muestreo que permitan evaluar mecanismos relacionados al monitoreo y medición de variables en

poblaciones y comunidades biológicas, y por lo tanto se deben identificar las diferentes técnicas y métodos de muestreo que apliquen a nuestros sistemas de estudio (e.g. aleatorio, anidado, etc.).

Para probar hipótesis y generar afirmaciones a partir de un razonamiento científico a partir de datos obtenidos, tanto en campo como en laboratorio, el biólogo requiere de conocer e identificar las técnicas y conceptos básicos de la Estadística Inferencial, cuya parte primaria y fundamental consiste en tomar muestras adecuadamente y plantear las hipótesis estadísticas pertinentes, acorde con la pregunta de investigación que se pretende responder.

Cabe resaltar que, el uso de la computadora en esta asignatura es una herramienta indispensable que permite al biólogo desarrollar habilidades intelectuales, y apropiarse con una mayor eficacia de los métodos estadísticos que en este curso se exponen.

Objetivo general

Adquirir técnicas relacionadas con la Probabilidad, Estadística y la computación que le permitan al alumno aplicar técnicas para el muestreo, así como el planteamiento y resolución de hipótesis estadísticas a fin de entender mecanismos y procesos biológicos y experimentales relacionados con asignaturas básicas de la carrera y se facilite la solución de las preguntas de investigación en su actividad profesional.

Contenidos

Presentación del curso (tiempo dedicado en horas)

Unidad 1. PROBABILIDAD

Objetivo: Entender el concepto de probabilidad y los elementos fundamentales en procesos de muestreo

- a) Introducción. Objeto de estudio de la teoría de las probabilidades.
- b) Probabilidad y teoría de conjuntos
- c) Conceptos básicos
- d) Definición de probabilidad.
- e) Técnicas de conteo.
- f) Probabilidad condicional
- g) Eventos independientes

Unidad 2. DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD

Objetivo: Conocer las diferentes distribuciones probabilísticas y uso en muestreos biológicos con base en diferentes variables

- a) Variable aleatoria
- b) Distribuciones de probabilidad
- c) Distribuciones de probabilidad de variables discretas.
- d) Distribución binomial
- e) Distribución de poisson
- f) Distribuciones continuas de probabilidad
- g) Distribución normal
- h) Asimetría y curtosis

Unidad 3. MUESTREO Y DISTRIBUCIONES MUESTRALES DE PROBABILIDAD

Objetivo: Comprender cómo los diferentes tipos de muestreo biológico se ajustan a distribuciones de probabilidad

- a) Introducción
- b) Muestra, unidad de muestra y tamaño de muestra (óptimo y mínimo)
- c) Estimación del tamaño mínimo de muestra
- d) Determinación del tamaño de la muestra para la estimación de proporciones
- e) Características de una muestra biológica representativa
- f) Efectos del tamaño y forma de la muestra
- g) Muestreo completamente aleatorio (hipotético vs real)
- h) Muestreo Sistemático y Muestreo estratificado
- i) Análisis estadístico de los diferentes tipos de muestreo
- j) Estimación de la distribución espacial en función de un muestreo
- k) Consideración en muestreos de campo y laboratorio

Unidad 4. PRUEBA DE HIPÓTESIS

Objetivo: Entender el concepto de hipótesis estadística y la diferencia y uso en hipótesis biológicas con base en muestreo

- a) Concepto de hipótesis
- b) Diferencia entre hipótesis biológica y estadística
- c) El concepto de significancia estadística (valor crítico y su relación con la probabilidad para tomar decisiones sobre la hipótesis)
- d) Diferencia entre p y la variación explicada por los modelos estadísticos (coeficiente de determinación)
- e) La distribución t de student

Unidad 5. INTERVALOS DE CONFIANZA

Objetivo: Identificar el uso y generación de intervalos de confianza, así como su interpretación con base en pruebas estadísticas

- a) Intervalo de confianza para la media de una población
- b) Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias de dos poblaciones
- c) Intervalo de confianza para la proporción de una población
- d) Intervalo de confianza para la diferencia entre las proporciones de dos poblaciones
- e) El cálculo y su interpretación en términos de: Calidad de la muestra
- f) Comprobación de la homocedasticidad de una población con distribución normal
- g) Prueba de Fisher para análisis de Intervalos de confianza para la razón de las varianzas de dos poblaciones con distribución normal

Unidad 6. MUESTREO

Objetivo: Aplicar los diferentes tipos de muestreo estadístico con base en poblaciones de datos biológicos dependientes e independientes

- a) Muestreo a partir de una población con distribución normal: varianza de la población conocida, desconocida y tamaño de la muestra pequeña
- b) Muestreo a partir de una población que no representa una distribución normal
- c) Pruebas de hipótesis: la diferencia entre las medias de dos poblaciones
- d) Comparación con muestras independientes
- e) Comparación con muestras dependientes. Comparaciones pareadas o por parejas

f) Prueba de hipótesis: proporción de una población, diferencia entre las proporciones de dos poblaciones, la varianza de una población, la relación de las varianzas de dos poblaciones.

Metodología y desarrollo general del curso

Se impartirá la asignatura en el salón de clases y en el laboratorio de cómputo, con ejercicios relacionados con las ciencias biológicas. Los alumnos deberán desarrollar ejercicios haciendo uso de calculadoras científicas y Excel (Microsoft®).

De manera adicional, pero no restrictiva o condicional se puede hacer uso de una gran variedad de programas de cómputo

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

NO APLICA

SALIDAS DE CAMPO

NO APLICA

Sección	Lugar de salida de campo	Fecha de la salida

CONFERENCIAS (no aplica)

Título de la conferencia	Nombre del Ponente	Fecha	Modalidad (en línea/ presencial)

EVALUACIÓN

La evaluación estará centrada en los siguientes aspectos:

a) Evaluaciones parciales. Se harán tres exámenes parciales en los que el estudiante podrá utilizar Excel como herramienta de cómputo. Los exámenes tendrán el 50% de la calificación final.

b) Trabajos con uso de Excel. El énfasis de esta parte de la evaluación deberá estar en el manejo e interpretación de datos y resultados. El trabajo deberá acompañarse con la presentación de tareas e informes de prácticas. Representará el 25% de la calificación final y es requisito para asentar la calificación final.

Trabajo de investigación. Se sugiere se aplique al final del curso, para medir el manejo del paquete estadístico haciendo énfasis en la interpretación. Este trabajo tendrá un valor del 25% de la calificación final.

Es fundamental que al alumno le quede claro cada uno de los instrumentos que van a servir para ser evaluado. Es importante que el profesor dedique tiempo suficiente para explicar cada una de las partes del informe del trabajo de investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- Johnson Robert. "Estadística Elemental". Trillas. México. 1997.
- Johnson Robert. "Estadística Elemental". Iberoamérica, México. 1991.
- Marques de Cantú María José. "Probabilidad y Estadística para Ciencias Químico-Biológicas". McGraw-Hill. México. 1997.
- Toledo Bárcenas Nabor. "Probabilidad y Estadística II para ciencias biológicas usando la computadora". UMSNH. Morelia, Mich. México. 2007.
- Wayne W. Daniel. "Bioestadística base para el análisis de las ciencias de la salud". Limusa. México. 2005.
- Cué Muñíz Juan L. y otros. "Estadística" tomo I y II. Universidad de La Habana. Cuba. 1987.
- Kreyszig Erwin. "Introducción a la Estadística Matemática Principios y métodos". Limusa. México. 1994.
- Lipschutz Seymour. "Probabilidad". McGraw-Hill. México. 1971.
- Portilla Chimal E. "Estadística Primer Curso". Interamérica. México. 1980.
- Ostle Bernard. "Estadística Aplicada". Limusa. México. 1996.
- Reyes Pedro. "Bioestadística". Limusa. México. 2005.
- Snedcor W. George y Cochran G. William. "Métodos Estadísticos". Cecs. México. 1979.
- Sigarroa Antonio. "Biometría y diseño experimental". Parte I y II. Pueblo y educación. Cuba. 1985.
- Sokal R. y Rohlf F. J. "Biometría Principios y Métodos Estadísticos en la investigación biológica". H Blume ediciones. España. 1979. 832 págs.
- Spiegel Murray R. "Estadística Teoría y Problemas Resueltos". McGraw-Hill. México. 1979.
- Steel G. D. Robert y James H. Torrie. Bioestadística Principios y procedimientos. McGraw-Hill. México, 1996.
- UPN. "Introducción a los métodos estadísticos" tomo 2 y 3, Sep. 1987.
- Wayne W. Daniel. "Estadística con Aplicaciones a las ciencias Sociales y la Educación". Limusa. México. 1986.

PROPUESTA DE CALENDARIO DE ACTIVIDADES

SEMANA 1 (14 al 18 de agosto)	SEMANA 2 (21 al 25 de agosto)
Unidad 1 a) Introducción. Objeto de estudio de la teoría de las probabilidades. b) Probabilidad y teoría de conjuntos c) Conceptos básicos d) Definición de probabilidad. e) Técnicas de conteo. f) Probabilidad condicional g) Eventos independientes	Unidad 2 a) Variable aleatoria b) Distribuciones de probabilidad c) Distribuciones de probabilidad de variables discretas. d) Distribución binomial
SEMANA 3 (28 de agosto al 1 de septiembre)	SEMANA 4 (4 al 8 de septiembre)
Unidad 2 e) Distribución de poisson f) Distribuciones continuas de probabilidad g) Distribución normal h) Asimetría y curtosis	Unidad 3 a) Introducción b) Muestra, unidad de muestra y tamaño de muestra (óptimo y mínimo) c) Estimación del tamaño mínimo de muestra d) determinación del tamaño de la muestra para la estimación de proporciones e) Características de una muestra biológica representativa f) Efectos del tamaño y forma de la muestra
SEMANA 5 (11 al 15 de septiembre)	SEMANA 6 (18 al 22 de septiembre)
Unidad 3 g) Muestreo completamente aleatorio (hipotético vs real) h) Muestreo Sistemático y Muestreo estratificado i) Análisis estadístico de los diferentes tipos de muestreo j) Estimación de la distribución espacial en función de un muestreo k) Consideración en muestreos de campo y laboratorio	Unidad 4 a) Concepto de hipótesis b) Diferencia entre hipótesis biológica y estadística c) El concepto de significancia estadística (valor crítico y su relación con la probabilidad para tomar decisiones sobre la hipótesis)
SEMANA 7 (25 al 29 de septiembre)	SEMANA 8 (2 al 6 de octubre)
Unidad 4 d) Diferencia entre p y la variación explicada por los modelos estadísticos (coeficiente de determinación) e) La distribución t de student	Unidad 5. INTERVALOS DE CONFIANZA a) Intervalo de confianza para la media de una población b) Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias de dos poblaciones c) Intervalo de confianza para la proporción de una población
SEMANA 9 (9 al 13 de octubre)	SEMANA 10 (16 al 20 de octubre)
Unidad 5. INTERVALOS DE CONFIANZA d) Intervalo de confianza para la diferencia entre las proporciones de dos poblaciones e) El cálculo y su interpretación en términos de: Calidad de la muestra	Unidad 5. INTERVALOS DE CONFIANZA f) Comprobación de la homocedasticidad de una población con distribución normal g) Prueba de Fisher para análisis de Intervalos de confianza para la razón de las varianzas de dos poblaciones con distribución normal
SEMANA 11	SEMANA 12

(23 al 27 de octubre)	(30 de octubre al 3 de noviembre)
Unidad 6. MUESTREO a) Muestreo a partir de una población con distribución normal: varianza de la población conocida, desconocida y tamaño de la muestra pequeña	Unidad 6. MUESTREO b) Muestreo a partir de una población que no representa una distribución normal
SEMANA 13 (6 al 10 de noviembre)	SEMANA 14 (13 al 17 de noviembre)
Unidad 6. MUESTREO c) Pruebas de hipótesis: la diferencia entre las medias de dos poblaciones	Unidad 6. MUESTREO d) Comparación con muestras independientes
SEMANA 15 (20 al 24 de noviembre)	SEMANA 16 (27 de noviembre al 1 de diciembre)
Unidad 6. MUESTREO e) Comparación con muestras dependientes. Comparaciones pareadas o por parejas	Unidad 6. MUESTREO f) Prueba de hipótesis: proporción de una población, diferencia entre las proporciones de dos poblaciones, la varianza de una población, la relación de las varianzas de dos poblaciones