

|  |
| --- |
| **NOMBRE DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**  **MÉTODOS ESTADÍSTICOS PARA EL ESTUDIO DE FAUNA SILVESTRE** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CICLO** |  | **CLAVE DE LA ASIGNATURA** |
| OPTATIVO |  |  |

**OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA**

La inferencia estadística en estudios que involucran a la fauna silvestre es un área de la estadística especialmente complicada debido a que la fauna silvestre consiste de organismos que tienen diferentes capacidades de movimiento y presentan una amplia variedad de tipos de comportamientos, por lo que la detectabilidad es muy variable muy heterogénea entre poblaciones de distintas especies, de la misma especie entre distintos tipos de hábitat, e incluso entre individuos dentro de una misma población. Si no se toma en cuenta la detectabilidad, algunos parámetros poblacionales como las abundancias, densidades y probabilidades de ocupación de hábitat pueden ser subestimadas. Por otro lado, por encontrarse en sistemas abiertos, el estudio de la fauna silvestre es complicado debido a que existen múltiples variables en juego y generalmente se cuenta con tamaños de muestra limitados. En las últimas décadas, el desarrollo de las capacidades de cómputo ha permitido implementar con relativa facilidad métodos basados en máxima verosimilitud que permiten llevar a cabo inferencia para realizar buenas estimaciones de la detectabilidad y discriminar entre la importancia relativa de diversas variables que actúan simultáneamente. Además, se ha desarrollado una gran variedad de modelos para diversos tipos de datos. Con base en esta información, el objetivo de este curso consiste en que el estudiante aprenda diversos métodos de estudio de poblaciones animales basados en el paradigma de máxima verosimilitud, así como diversos modelos para realizar inferencias mediante: análisis de presencia/ausencia, estimpación de abundancias, modelos de ocupación de hábitat, estimación de densidades y tamaños poblacionales, estimación de éxito reproductivo y modelos de captura-marcaje-recaptura. Al final del curso, el estudiante será capaz de decidir que método utilizar para llevar a cabo un análisis para un estudio de poblaciones de fauna silvestre, implementar el análisis e interpretar los resultados del mismo. Adicionalmente, se familiarizará con la literatura más relevante y el lenguaje de esta área, de manera que tendrá la capacidad de investigar nuevos métodos estadísticos para el estudio de la fauna silvestre y aprender estos métodos de manera independiente.

**TEMAS Y SUBTEMAS**

Unidad 1 Repaso de modelos lineales generalizados

1. Tipos de variables y escalas

2. Pruebas de t de student

3. Análisis de varianza para uno y dos factores

4. Diseño de bloques al azar

5. Modelos con variables fijas, aleatorias y modelos mixtos

6. Regresión lineal, multinomial y múltiple

7. Análisis de covarianza

Unidad 2 Inferencia basada en máxima verosimilitud

1. Generación de modelos

2. Selección de modelos

3. Inferencia a partir de múltiples modelos

Unidad 3 Análisis de presencia/ausencia (modelos logísticos)

1. Introducción a los modelos logísticos

2. El modelo “logit”

3. Construcción de modelos

4. Interpretación de “odd ratios”

Unidad 4 Estimación de la abundancia (modelos con distribución poisson, quasipoisson y binomial negativa)

1. Introducción al análisis para conteos como variable de respuesta

2. Análisis con distribución poisson

3. El problema de la sobredispersión

4. Análisis con distribución quasipoisson

5. Análisis con distribución binomial negativa

Unidad 5 Modelos de ocupación de hábitat

1. Introducción (documentación y bases teóricas)

2. Diseño del muestreo

3. Modelos para una población

4. Modelos con covariables de sitio

5. Modelos con covariables de muestreo

6. Interpretación de resultados

Unidad 6 Estimación de densidades poblacionales y tamaños poblacionales mediante el método de muestreo por distancia

1. Introducción (documentación y teoría de distancia)

2. Diseño del muestreo

3. Herramientas para el diseño de estudios

4. Estructura de la base de datos

5. Análisis de datos

6. Interpretación de los resultados

Unidad 7 Estimación de éxito reproductivo

1. Introducción (método de Mayfield y uso de regresión logística – ventajas y desventajas de cada uno)

2. Exposición logística – ventajas sobre métodos de Mayfield y regresión logística

3. Análisis en R para exposición logística

4. Interpretación de resultados

Unidad 8 Modelos de captura-marcaje-recaptura

1. Introducción – estimación de la detectabilidad, poblaciones cerradas vs abiertas

2. Modelos “clásicos” para poblaciones cerradas

3. Modelos “modernos” para poblaciones cerradas

4. Modelos “clásicos” para poblaciones abiertas

5. Modelos “modernos” para poblaciones abiertas

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

Este curso consistirá de presentaciones por parte del profesor en las que se abordará la teoría, y sesiones de laboratorio en las que se resolverán problemas. Adicionalmente se contemplan lecturas y solución de problemas para llevar a casa para reforzar los conocimientos adquiridos en las clases. Finalmente, los estudiantes harán presentaciones en clase en las que expondrán las preguntas de investigación y objetivos, estructura de las bases de datos y modelos estadísticos que se proponen para la tesis de maestría o doctorado. Se contempla que para el buen desarrollo de estas actividades, el estudiante deberá dedicar un total de 160 horas a esta asignatura, de las cuales 64 horas serán presenciales y las restantes (96 h) serán dedicadas a la lectura de textos y la resolución de tareas (créditos totales = 10).

**CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION Y ACREDITACION**

La calificación final será la combinación de varios criterios que incluyen: asistencia y participación en clase (5% de la calificación final), solución de tareas para llevar a casa (40% de la calificación final), dos exámenes parciales (20% de la calificación final caca uno) y presentación del tema de tesis (15% de la calificación final).

**BIBLIOGRAFÍA**

Buckland, S.T., D.R. Anderson, K.P. Burnham, J.L. Laake, D.L. Brochers y L. Thomas. 2001. Introduction to distance sampling. Estimating abundance of biological populations. Oxford University Press.

Buckland, S.T., D.R. Anderson, K.P. Burnham, J.L. Laake, D.L. Brochers y L. Thomas. 2004. Advanced distance sampling. Estimating abundance of biological populations. Oxford University Press.

Burnham, K.P. y D.R. Anderson. 2002. Model selection and inference. Springer Verlag, New York. USA.

Crawley, J.M. 2005. Statistics: an introduction using R. West Sussex: Willey.

Hosmer, D.W. y S. Lemeshow. 2000. Applied logistic regression (2nd Edition). New York: Wiley.

MacKenzie, D.L., J.D. Nichols, J.A. Royle, K.H. Pollock, L.L. Bailey y J.E. Hines. 2006. Occupancy estimation and modeling, inferring patterns and dynamics of species occurrence. Elsevier.