1. Tipo de actividad: Curso de posgrado **“Modelos de captura-recaptura para el estudio y gestión de poblaciones silvestres”.**
2. Docente: Dr. Simone SANTORO (Grupo de Ecología Terrestre, Departamento de Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica, Universidad Pablo de Olavide).
3. Fundamentación: Una definición de la Ecología es el análisis experimental de la distribución y la abundancia. En muchos casos los ecólogos tratan de entender cómo y por qué las poblaciones y las especies varían su estructura y abundancia en el espacio y en el tiempo. Estos cambios poblacionales son mediados por respuestas de los individuos a gradientes ambientales, de manera que conocer la historia vital de los individuos es clave para comprender, conservar y gestionar las poblaciones silvestres. Por lo tanto, es conveniente conocer e integrar en el ámbito de trabajo académico o profesional las herramientas actualmente en uso para estimar los parámetros que determinan las dinámicas poblacionales [e.g. capture-recapture models (datos individuales), hierarchical models (conteos), integrated population models (datos individuales + conteos)]. El curso es muy participativo con aproximativamente la mitad de horas lectivas dedicadas a clases teóricas y la otra a clases prácticas.
4. Objetivos: Se pretende que los alumnos adquieran una visión del conjunto de los métodos usados para el estudio de poblaciones silvestres y sean capaces de desenvolverse en análisis de captura-recaptura entendiendo sus fundamentos estadísticos a un nivel conceptual. También se pretende que los alumnos entiendan el alcance de estos métodos que abarcan temas tan heterogéneos como la Biología de la Conservación y Evolutiva, la Ecología de Poblaciones y a la Eco-Epidemiología.
5. Modalidad: Presencial (40 hrs)
6. Programa:

Desarrollo de las clases:

Se impartirán los conceptos teóricos seguidos de la práctica de ejercicios explicados por el profesor y, una vez los alumnos hayan asimilado las bases teóricas y el funcionamiento de los programas usados para los análisis, de ejercicios individuales o de grupo. En las clases prácticas se enseñará cómo y para qué usar algunos de los principales modelos de captura-marcaje-recaptura que constituyen una herramienta fundamental para responder muchas preguntas ecológicas. Para ello se analizarán bases de datos simuladas y reales usando los programas más utilizados en este ámbito (MARK, U-CARE y E-SURGE). Se emplearán cinco sesiones de siete horas y una última de cinco horas para impartir las unidades que se presentan a continuación.

Los ejercicios dirigidos están señalados en cursiva. En el comienzo de cada clase se reservará un tiempo para resolver dudas y preguntas sobre el material enseñado en la clase del día anterior. Todos los alumnos deberán asistir a clase con su ordenador portátil y recibirán instrucciones previas al curso para instalar (gratuitamente) los programas que se necesitan.

**SESIÓN 1**

***UNIDAD 1. El proceso de observación y el proceso ecológico***

1.1 Cambios en las poblaciones y cambios en lo que observamos

1.2 Métodos que tienen en cuenta el filtro de la probabilidad de detección y métodos que no.

1.3 Modelar la probabilidad de detección para obtener estimas fiables y testar hipótesis.

1.4 Métodos actuales para modelar datos individuales y poblacionales: cuáles y para qué pueden servir.

1.5 Practicando con el estimador de Lincoln-Petersen: el modelo primordial de captura-recaptura

**SESIÓN 2**

***UNIDAD 2. Introduciendo los análisis de captura-recaptura***

2.1 Cómo recolectar los datos y cómo prepararlos para un análisis de captura-recaptura.

2.2 Tipos de datos y de modelos de captura-recaptura: cuáles y para qué sirven

2.3 Probabilidad de detección y probabilidad de supervivencia.

2.4 Supervivencia: ¿aparente o verdadera?

2.5 Testar hipótesis con el Akaike Information Criterion (AIC) y con el Likelihood Ratio Test (LRT): en qué (no) se diferencian.

2.6 Tamaño del efecto y tamaño de la muestra: unas palabras de advertencia.

2.7 Las dos etapas de un análisis de captura-recaptura: (i) test de hipótesis y (ii) estima de parámetros (e.g. model averaging).

**SESIÓN 3**

***UNIDAD 3. Modelos uni-state en MARK***

3.1 Tres diversas maneras de construir un modelo en MARK

3.2 PIM (Parameter Index Matrix)

3.3 PIM Chart

3.4 Design Matrix

3.5 Efectos aditivos y non-aditivos, individuales y ambientales

3.6 *Introducción práctica al análisis Cormack-Jolly-Seber en MARK*

3.7 U-CARE: cómo y porqué testar la bondad de ajuste antes de empezar el análisis

**SESIÓN 4**

***UNIDAD 4. Modelos multi-state y modelos multi-event***

4.1 Qué preguntas responden los modelos multi-state

4.2 *Introducción práctica al análisis multi-state en MARK*

4.2 Los modelos multi-event: una generalización que separa el proceso biológico del proceso de observación

4.3 Introducción a E-SURGE

4.4 Definir los parámetros de tu propio modelo: GEPAT como herramienta para construir y entender tu modelo

4.5 Definir la estructura de cada parámetro: GEMACO para “escribir” tus hipótesis

4.6 *Introducción práctica al análisis multi-event en E-SURGE*

**SESIÓN 5**

***UNIDAD 5. E-SURGE para modelos uni-state, multi-state y multi-event***

5.1 Un análisis *uni-state* usando U-CARE y E-SURGE

5.2 Ejercicios prácticos individuales y en grupo

5.3 Un análisis *multi-state* usando U-CARE y E-SURGE

5.4 *Ejercicios prácticos individuales y en grupo*

5.5 Un análisis multi-event uni-state y multi-state usando U-CARE y E-SURGE

5.6 *Ejercicios prácticos individuales y en grupo*

***UNIDAD 6. Trabajando con datos personales***

6.1 Random effects, heterogeneity models, y otras elaboraciones

6.2 *Ejercicios prácticos con datos personales*

6.3 Recapitulando lo que hemos aprendido…

1. Bibliografía (recomendada para profundizar en los aspectos teóricos y prácticos)

- Choquet, R., Reboulet, A.-M., Lebreton, J.-D., Gimenez, O., Pradel, R., 2005. U-CARE 2.2 User’s Manual.

- Choquet, R., Nogue, E., 2011. E-SURGE 1.8 user’s manual.

- Choquet, R., Gimenez, O., 2012. Towards built-in capture-recapture mixed models in program E-SURGE. J. Ornithol. 152, 625–639.

- Cooch EG, White GC. 2009. Using MARK-a gentle introduction. Avail-

able from http://www.phidot.org/software/

- Lebreton, J.D., Pradel, R. 2002. Multistate recapture models: Modelling incomplete individual histories. J. Appl. Stat. 29, 353–369.

- Lebreton, J.-D., Burnham, K.P., Clobert, J., Anderson, D.R., 1992. Modelling Survival and Testing Biological Hypotheses Using Marked Animals: a Unified Approach with Case Studies. Ecol. Monogr. 62, 67–118.

- Pradel, R., 2005. Multievent: An extension of multistate capture-recapture models to uncertain states. Biometrics 61, 442–447.

1. Fecha de inicio y (posible) finalización: 2 al 6 Julio de 2018.
2. Carga horaria: 5 clases teórico-prácticas. Carga horaria total: 40 horas
3. Destinatarios: Este curso está dirigido preferiblemente a licenciados o postgraduados que tienen interés en ramas relacionadas con las ciencias naturales y/o que trabajan con proyectos de ecología o biología ambiental, investigación y conservación de la naturaleza. Aunque no sea necesariamente así, en la mayoría de los casos los modelos de captura-marcaje-recaptura se aplican a poblaciones animales. Para un buen aprovechamiento del curso los alumnos deberán tener experiencia anterior en estadística básica, puesto que los conceptos teóricos se impartirán solo brevemente.
4. Cupo: 25 alumnos.
5. Requisitos de aprobación: Asistencia mínima de 80% de las clases.