Modelización de distribuciones

MÁSTER UNIVERSITARIO EN BIODIVERSIDAD EN ÁREAS TROPICALES Y SU CONSERVACIÓN

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL MENÉNDEZ PELAYO

Másteres Universitarios

Este documento puede utilizarse como documentación de referencia de esta asignatura para la solicitud de reconocimiento de créditos en otros estudios. Para su plena validez debe estar sellado por la Secretaría de Estudiantes UIMP.

DATOS GENERALES

Breve descripción

Contextualización

Los modelos de distribuciones, o modelos de nicho ecológico, son una forma de estimar la riqueza biológica presente en un área geográfica en ausencia de censos de biodiversidad. Si bien la manera ideal de realizar estudios relacionados con la biodiversidad sería a base de este tipo de censos, de muchas áreas especialmente en el trópico, el nivel de conocimiento es bajo.

A partir de los datos recopilados en colecciones biológicas (herbarios, museos, etc.) y con la ayuda de herramientas bioinformáticas es posible estimar la riqueza de estas áreas. Estas estimaciones pueden ser posteriormente utilizadas en la gestión y planificación territorial, como insumo en los diseños de reservas, etc., posibilitando la toma de decisiones objetivas y repetibles.

Objetivos

1. Aprender a integrar los SIG con técnicas estadísticas avanzadas para generar nuevo conocimiento.
2. Aprender las características y utilidad de diferentes datos satelitales de acceso libre y gratuito para su uso en el estudio de la biodiversidad y su conservación.
3. Conocer la principales fuentes de datos sobre organismos.
4. Adquirir experiencia práctica en la resolución de problemas mediante el uso de SIG.

Título asignatura

Modelización de distribuciones

Código asignatura

102054

Curso académico

2019-20

Planes donde se imparte

MÁSTER UNIVERSITARIO EN BIODIVERSIDAD EN ÁREAS TROPICALES Y SU CONSERVACIÓN

Créditos ECTS

4

Carácter de la asignatura

OBLIGATORIA

Duración

Cuatrimestral

Idioma

Castellano

CONTENIDOS

Contenidos

INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES: Escalas de trabajo: error, exactitud, resolución espacial y escala. Obtención de datos ambientales: elevación, datos climáticos, índices de vegetación, AVHRR, LANDSAT, MODIS, QuickBird, SPOT. Utilidad de cada uno de ellos y donde localizarlos. Obtención de datos de organismos: GBIF y otras bases de datos distribuidas Metadatos: estándares y herramientas. Ausencias reales y pseudoausencias: generación de pseudoausencias. Prácticas: descarga de datos ambientales y de organismos en función del proyecto del alumno; preparación de los datos espaciales; generación de pseudoausencias. Uso de SIG (ArcGIS/ArcInfo/ArcView, Diva-GIS, gv-SIG) para estos propósitos.

MUESTREO Y EXPLORACIÓN DE LOS DATOS: Valores atípicos, correlación entre variables, tratamiento de las situaciones problemáticas. Prácticas: muestro y exploración de los datos utilizando ArcGIS/ArcInfo/ArcView, Diva-GIS, gv-SIG, SPSS, etc.

MÉTODOS DESCRIPTIVOS: DOMAIN. BioClim. ENFA. Prácticas: elaboración de modelos con estos métodos.

MÉTODOS DISCRIMINATIVOS 1: Regresión logística multivariante (LMR). MaxEnt. Árboles de clasificación y regresión (CART). Prácticas: elaboración de modelos con estos métodos.

MÉTODOS DISCRIMINATIVOS 2: Multivariate Adaptive Regression Splines (MARS). Métodos disimilares generalizados (GDM). Prácticas: elaboración de modelos con estos métodos.

EVALUACIÓN DE LOS MODELOS: AUC y kappa de Cohen; qué significa performance (desempeño) de un modelo (accuracy [=corrección] + reliability [=fiabilidad] + racionalidad en las variables seleccionadas + interpretabilidad de las variables seleccionadas + forma de la respuesta + ¿). Comparación de los modelos obtenidos con los diferentes métodos y toma de decisiones. Prácticas con ArcGIS/ArcINFO/ArcView, SimTest, SPSS, etc.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y DE FORMACIÓN

Generales

CG1 - Adquirir conocimientos fundamentales y herramientas necesarias para la investigación aplicada en el ámbito de la biodiversidad.

CG2 - Aprender el uso de nuevas tecnologías para afrontar los problemas relacionados con la biodiversidad y su conservación en los países más diversos del mundo.

CG3 - Poseer una visión integradora que permita una mejor comprensión de los procesos que inciden en la pérdida de biodiversidad.

CG4 - Dominar habilidades para comunicar conocimientos y conclusiones a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG5 - Elaborar proyectos con posibilidades de financiación tanto por instituciones publicas como privadas.

Transversales

CT3 - Desarrollar actitudes de ética y responsabilidad profesional, así́ como el respeto a la diversidad cultural.

CT4 - Desarrollar la capacidad de síntesis, organización, argumentación y análisis de la información.

CT5 - Aprender a trabajar en equipos multidisciplinares y asumir funciones de liderazgo en trabajos colectivos.

CT6 - Aprender a diseñar y organizar el propio trabajo, fomentando la iniciativa y el espíritu emprendedor.

CT7 - Capacidad de convivencia y trabajo en grupo en condiciones adversas.

CT8 - Organización de expediciones y trabajo de campo.

CT9 - Capacidad de comunicación con los actores sociales en el campo de la conservación (comunidades indígenas, autoridades, investigadores, tomadores de decisiones, propietarios de terrenos, etc.).

Específicas

CE1 - Adquirir una formación especializada en el marco científico y técnico del estudio de la biodiversidad en biotas tropicales.

CE3 - Dominar los conocimientos fundamentales y específicos para diseñar y ejecutar proyectos profesionales y de investigación teniendo en cuenta el contexto de los países en que se ejecutaría.

CE4 - Dominar los conocimientos fundamentales y específicos para diseñar y ejecutar planes de uso y gestión del territorio que se integren en la filosofía del desarrollo sostenible.

CE5 - Saber planificar y gestionar los usos de las biotas tropicales asegurando su sostenibilidad ambiental, equilibrando los usos e intereses con la preservación de sus características naturales.

CE6 - Adquirir los conocimientos fundamentales y específicos para desarrollar su actividad profesional en el ámbito de la consultoría y asesoramiento a la Administración y a las empresas.

PLAN DE APRENDIZAJE

Actividades formativas

AF1.- Clases teóricas y/o prácticas (28 horas - 100% presencialidad)

AF2.- Análisis de casos (2 horas - 10% presencialidad)

AF3.- Preparación de materiales (2 horas - 10% presencialidad)

AF4.- Trabajo autónomo (2 horas - 0% presencialidad)

AF5.- Realización de talleres prácticos (2 horas - 100% presencialidad)

AF8.- Tutorías (4 horas - 100% presencialidad)

Metodologías docentes

Cada sesión se iniciará con una exposición por parte del profesor de los objetivos formativos del tema, seguida del tema propiamente dicho. Esta parte se hará vinculando los conceptos nuevos con los ya adquiridos por los alumnos, y se pasará inmediatamente a su práctica en los computadores para que los conceptos se afiancen.

En cuanto al trabajo personal, cada estudiante presentará un proyecto de modelización completo: desde la toma de datos hasta la redacción y presentación de los resultados como un artículo científico. En él debe utilizar varios de los métodos tratados en el curso, justificando su uso. Los alumnos entregarán por anticipado al profesor una propuesta breve de trabajo, que se discutirá en grupo el primer día para discutir su viabilidad, originalidad de los objetivos, etc. por todo el grupo.

Los estudiantes tendrán acceso a una gran cantidad de bibliografía sobre la asignatura, por lo que podrán utilizarésta en todo el desarrollo de su trabajo personal. Se espera que los trabajos personales sean ejercicios científicos publicables con un mínimo de esfuerzo adicional una vez terminado el curso.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Descripción del sistema de evaluación

SE1.- Evaluación del Trabajo Personal (ponderación mínima 30% y máxima 70%)

SE3.- Evaluación del Informe final (ponderación mínima 20% y máxima 40%)

SE4.- Evaluación de las presentaciones orales (ponderación mínima 30% y máxima 70%)

PROFESORADO

Profesor responsable

Muñoz Fuente, Jesús

DOCTOR EN BIOLOGÍA.
INVESTIGADOR CIENTÍFICO DE OPIS.
REAL JARDÍN BOTÁNICO (CSIC).

Profesorado

Fajardo Nolla, Francisco Javier

Doctor en Ciencia y Tecnología.
Ciencia y Tecnología.
Conservation Research Institute, Universidad de Cambridge.

HORARIO

Horario

14/10/2019

9:30 - 13:30

Modelización de distribuciones

Jesús Muñoz Fuente

DOCTOR EN BIOLOGÍA.
INVESTIGADOR CIENTÍFICO DE OPIS.
REAL JARDÍN BOTÁNICO (CSIC).

15/10/2019

9:30 - 13:30

Modelización de distribuciones

Jesús Muñoz Fuente

DOCTOR EN BIOLOGÍA.
INVESTIGADOR CIENTÍFICO DE OPIS.
REAL JARDÍN BOTÁNICO (CSIC).

16/10/2019

9:30 - 13:30

Modelización de distribuciones

Jesús Muñoz Fuente

DOCTOR EN BIOLOGÍA.
INVESTIGADOR CIENTÍFICO DE OPIS.
REAL JARDÍN BOTÁNICO (CSIC).

17/10/2019

9:30 - 13:30

Modelización de distribuciones

Jesús Muñoz Fuente

DOCTOR EN BIOLOGÍA.
INVESTIGADOR CIENTÍFICO DE OPIS.
REAL JARDÍN BOTÁNICO (CSIC).

18/10/2019

9:30 - 13:30

Modelización de distribuciones

Jesús Muñoz Fuente

DOCTOR EN BIOLOGÍA.
INVESTIGADOR CIENTÍFICO DE OPIS.
REAL JARDÍN BOTÁNICO (CSIC).

21/10/2019

9:30 - 13:30

Modelización de distribuciones

Jesús Muñoz Fuente

DOCTOR EN BIOLOGÍA.
INVESTIGADOR CIENTÍFICO DE OPIS.
REAL JARDÍN BOTÁNICO (CSIC).

22/10/2019

9:30 - 13:30

Modelización de distribuciones

Jesús Muñoz Fuente

DOCTOR EN BIOLOGÍA.
INVESTIGADOR CIENTÍFICO DE OPIS.
REAL JARDÍN BOTÁNICO (CSIC).

23/10/2019

9:30 - 13:30

Modelización de distribuciones

Jesús Muñoz Fuente

DOCTOR EN BIOLOGÍA.
INVESTIGADOR CIENTÍFICO DE OPIS.
REAL JARDÍN BOTÁNICO (CSIC).

24/10/2019

9:30 - 13:30

Modelización de distribuciones

Jesús Muñoz Fuente

DOCTOR EN BIOLOGÍA.
INVESTIGADOR CIENTÍFICO DE OPIS.
REAL JARDÍN BOTÁNICO (CSIC).

25/10/2019

9:30 - 13:30

Modelización de distribuciones

Jesús Muñoz Fuente

DOCTOR EN BIOLOGÍA.
INVESTIGADOR CIENTÍFICO DE OPIS.
REAL JARDÍN BOTÁNICO (CSIC).

25/05/2020

9:30 - 11:30

Introducción a los Modelos de Distribución de Especies (MDE)

Jesús Muñoz Fuente

DOCTOR EN BIOLOGÍA.
INVESTIGADOR CIENTÍFICO DE OPIS.
REAL JARDÍN BOTÁNICO (CSIC).

11:30 - 13:30

Introducción a los Modelos de Distribución de Especies (MDE)

Francisco Javier Fajardo Nolla

Doctor en Ciencia y Tecnología.
Ciencia y Tecnología.
Conservation Research Institute, Universidad de Cambridge.

26/05/2020

9:30 - 11:30

Proceso para generar MDE

Jesús Muñoz Fuente

DOCTOR EN BIOLOGÍA.
INVESTIGADOR CIENTÍFICO DE OPIS.
REAL JARDÍN BOTÁNICO (CSIC).

11:30 - 13:30

Proceso para generar MDE

Francisco Javier Fajardo Nolla

Doctor en Ciencia y Tecnología.
Ciencia y Tecnología.
Conservation Research Institute, Universidad de Cambridge.

27/05/2020

9:30 - 11:30

Introducción al uso de R con datos espaciales y procesado de los datos de especies

Jesús Muñoz Fuente

DOCTOR EN BIOLOGÍA.
INVESTIGADOR CIENTÍFICO DE OPIS.
REAL JARDÍN BOTÁNICO (CSIC).

11:30 - 13:30

Introducción al uso de R con datos espaciales y procesado de los datos de especies

Francisco Javier Fajardo Nolla

Doctor en Ciencia y Tecnología.
Ciencia y Tecnología.
Conservation Research Institute, Universidad de Cambridge.

28/05/2020

9:30 - 11:30

Variables ambientales

Jesús Muñoz Fuente

DOCTOR EN BIOLOGÍA.
INVESTIGADOR CIENTÍFICO DE OPIS.
REAL JARDÍN BOTÁNICO (CSIC).

11:30 - 13:30

Variables ambientales

Francisco Javier Fajardo Nolla

Doctor en Ciencia y Tecnología.
Ciencia y Tecnología.
Conservation Research Institute, Universidad de Cambridge.

29/05/2020

9:30 - 11:30

Análisis exploratorio de los datos

Jesús Muñoz Fuente

DOCTOR EN BIOLOGÍA.
INVESTIGADOR CIENTÍFICO DE OPIS.
REAL JARDÍN BOTÁNICO (CSIC).

11:30 - 13:30

Análisis exploratorio de los datos

Francisco Javier Fajardo Nolla

Doctor en Ciencia y Tecnología.
Ciencia y Tecnología.
Conservation Research Institute, Universidad de Cambridge.

01/06/2020

9:30 - 11:30

Introducción a los diferentes algoritmos de modelado: bioclim y domain

Jesús Muñoz Fuente

DOCTOR EN BIOLOGÍA.
INVESTIGADOR CIENTÍFICO DE OPIS.
REAL JARDÍN BOTÁNICO (CSIC).

11:30 - 13:30

Introducción a los diferentes algoritmos de modelado: bioclim y domain

Francisco Javier Fajardo Nolla

Doctor en Ciencia y Tecnología.
Ciencia y Tecnología.
Conservation Research Institute, Universidad de Cambridge.

02/06/2020

9:30 - 11:30

Evaluación de los MDE

Jesús Muñoz Fuente

DOCTOR EN BIOLOGÍA.
INVESTIGADOR CIENTÍFICO DE OPIS.
REAL JARDÍN BOTÁNICO (CSIC).

11:30 - 13:30

Evaluación de los MDE

Francisco Javier Fajardo Nolla

Doctor en Ciencia y Tecnología.
Ciencia y Tecnología.
Conservation Research Institute, Universidad de Cambridge.

03/06/2020

9:30 - 11:30

Técnicas de modelado. Maxent

Jesús Muñoz Fuente

DOCTOR EN BIOLOGÍA.
INVESTIGADOR CIENTÍFICO DE OPIS.
REAL JARDÍN BOTÁNICO (CSIC).

11:30 - 13:30

Técnicas de modelado. Maxent

Francisco Javier Fajardo Nolla

Doctor en Ciencia y Tecnología.
Ciencia y Tecnología.
Conservation Research Institute, Universidad de Cambridge.

04/06/2020

9:30 - 11:30

Proyección de los MDE en el tiempo y en el espacio

Jesús Muñoz Fuente

DOCTOR EN BIOLOGÍA.
INVESTIGADOR CIENTÍFICO DE OPIS.
REAL JARDÍN BOTÁNICO (CSIC).

11:30 - 13:30

Proyección de los MDE en el tiempo y en el espacio

Francisco Javier Fajardo Nolla

Doctor en Ciencia y Tecnología.
Ciencia y Tecnología.
Conservation Research Institute, Universidad de Cambridge.

05/06/2020

9:30 - 11:30

Generación de modelos indiviuales

Jesús Muñoz Fuente

DOCTOR EN BIOLOGÍA.
INVESTIGADOR CIENTÍFICO DE OPIS.
REAL JARDÍN BOTÁNICO (CSIC).

11:30 - 13:30

Generación de modelos indiviuales

Francisco Javier Fajardo Nolla

Doctor en Ciencia y Tecnología.
Ciencia y Tecnología.
Conservation Research Institute, Universidad de Cambridge.

BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES RELACIONADOS

Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA ESPECIALIZADA

Además de la bibliografía básica indicada más abajo se hará uso de otros trabajos científicos publicados en revistas incluidas en la base de datos del ISI como fuente de información más específica y actualizada.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

Dale, V.H. 2002. Ecological Modeling for Resource Management. Springer.

Elith, J., Graham, C., Anderson, R.P., Dudik, M., Ferrier, S., Guisan, A., Hijmans, R.J., Huettmann, F., Leathwick, J.R., Lehmann, A., Li, J., Lohmann, L., Loiselle, B.A., Manin, G., Moritz, C., Nakamura, M., Nakazawa, Y., Overton, M., Peterson, A.T., Phillips, S.J., Richardson, K.S., Scachetti–Prereira, R.E., Soberon, J., Williams, S., Wisz, M.S., & Zimmermann, N.E. (2006) Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. Ecography, 29, 129–151.

Ferrier, S. (2002) Mapping Spatial Pattern in Biodiversity for Regional Conservation Planning: Where to from Here? Systematic Biology, 51, 331–363.

Fielding, H.A. & Bell, J.F. (1997) A review of methods for the assessment of predictions errors in conservation presence/absence models. Environmental Conservation, 24, 38–49.

Guisan, A. & Zimmermann, N.E. (2000) Predictive habitat distribution models in ecology. Ecological Modeling, 135, 147–186.

Hastie, T., R. Tibshirani, and J. H. Friedman. 2001. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. Springer-Verlag, New York.

Murphy, H. T, & Lovett–Doust, J. (2007) Accounting for regional niche variation in habitat suitability models. Oikos, 116: 99–110. Segurado, P. & Araújo, M.B. (2004) An evaluation of methods for modeling species distributions. Journal of Biogeography, 31, 1555–1568.

SOFTWARE

http://www.spatialecology.com/htools/tooldesc.php

http://www.natureserve.org/

http://www.jennessent.com/

http://www.diva-gis.org/

http://www.cs.princeton.edu/~schapire/maxent/

DATOS

PO DAAC (Physical Oceanography Distributed Active Archive Center): http://podaac.jpl.nasa.gov/

LP DAAC (Land Processes Distributed Active Archive Center): http://edcdaac.usgs.gov/dataproducts.asp

University of Maryland (LANDSAT, etc): http://glcf.umiacs.umd.edu/data/

NDVI: http://free.vgt.vito.be/login.php

CLIMA: http://www.worldclim.org

NASA Terra: http://terra.nasa.gov/

NASA Aqua: http://daac.gsfc.nasa.gov/MODIS/Aqua/

MODIS: http://modis.gsfc.nasa.gov

AVHRR: htpp://edcsns17.cr.usgs.gov/1KM/

QuikSCAT: http://winds.jpl.nasa.gov/missions/quikscat/index.cfm

UNEP - Global Resource Information Database (GRID): http://www.grid.unep.ch/