

TRABAJO PRÁCTICO 8

IDENTIFICACIÓN DE UN SITIO PRIORITARIO PARA LA CREACIÓN DE UN ÁREA PROTEGIDA

Ante su acelerada pérdida, una de las acciones inminentes es la protección de la biodiversidad remanente. Las estrategias para su conservación pueden ser divididas en herramientas *in situ* y *ex situ*. Las primeras protegen a la biodiversidad en todos sus niveles (ecosistemas, especies, genes) en su área de distribución natural, procurando mantener el funcionamiento de los ecosistemas naturales, actuar como refugio para las especies y mantener procesos ecológicos que desaparecen con la presencia de disturbios o manejos humanos. Las segundas, en cambio, protegen algunos componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales (en centros de cría, zoológicos, jardines botánicos o bancos de germoplasma) y son consideradas un complemento de la conservación *in situ*.

Las áreas protegidas son la base para la conservación *in situ* y están definidas como “un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados” (UICN 2008). Con el objetivo de facilitar la planificación de áreas protegidas y ayudar a regular las actividades en éstas áreas, se reconocen seis categorías de manejo:

Las categorías de manejo de áreas protegidas de la UICN

Categoría		Objetivo principal de manejo
Ia	Reserva natural estricta	Ciencia
Ib	Área silvestre	Protección de vida silvestre
II	Parque nacional	Protección de ecosistemas y recreación
III	Monumento o característica natural	Conservación de rasgos naturales específicos
IV	Área de gestión de hábitats/especies	Manejo de ecosistemas y especies
V	Paisaje terrestre/marino protegido	Protección de paisajes y recreación
VI	Área protegida con uso sostenible de los RRNN	Uso sostenible

Fuente: Nigel Dudley 2008

Existen varias razones para decidir la creación de una reserva. Margules y Usher (1981) las dividen en dos grandes grupos:

Razones científicas:

- La existencia de áreas con alta diversidad de especies, ambientes y/o comunidades
- Conservación de especies y/o ambientes raros: la rareza puede estar dada por centros de endemismo o por tamaños reducidos que pueden llevar a extinciones inminentes
- La protección de un área que incluya los requerimientos territoriales de diversas especies (reproducción, alimentación, paradas migratorias, etc.)
- La protección de zonas con alto grado de conservación
- El valor histórico o potencial de las especies y/o ambientes contenidos en el área de interés

Razones políticas:

- Amenaza de interferencia humana
- Disponibilidad del área
- Uso educativo
- Valor turístico

Los criterios políticos no se basan en conceptos biológicos, ecológicos o biogeográficos y no deben utilizarse para evaluar el potencial de conservación, sino que se utilizan para tomar las decisiones finales.

En las últimas décadas se ha utilizado el “gap análisis” (Scott et al. 1993) para identificar áreas subrepresentadas en los sistemas de áreas protegidas y consta de la comparación de la distribución de la biodiversidad con la distribución de áreas protegidas mediante los siguientes lineamientos:

1. Confección de mapas de vegetación existente
2. Confección de mapas de distribución estimada para especies nativas
3. Confección de mapas de áreas protegidas
4. Comparación de la distribución de una especie, grupo de especies o tipo de vegetación con la red de áreas protegidas
5. Construcción de un conjunto de datos objetivos para intereses locales, regionales o nacionales para la toma de decisiones en la creación de un área protegida

Los **objetivos** del trabajo práctico son (1) estudiar el grado de protección de las aves de pastizal amenazadas de Argentina en el actual sistema de áreas protegidas y (2) identificar zonas que potencialmente se podrían destinar a un área protegida para estas aves.

Desarrollo

El trabajo práctico se divide en tres partes:

(1) Generación de mapas de distribución de las especies de aves de pastizal amenazadas: Se utilizará un modelado de nicho ecológico a partir de datos de presencia de las especies y datos ambientales. Estos mapas muestran la probabilidad de distribución de la especie en el espacio geográfico de acuerdo a los parámetros ambientales presentes en cada sitio.

(2) Comparación de los mapas de distribución de las especies con un mapa de áreas protegidas: Superponiendo los dos mapas se estimará la proporción del área de distribución de las especies contenida en áreas protegidas.

(3) Identificación de una zona adecuada para generar un área protegida: Se discutirán las prioridades para generar un área protegida y se estudiará su emplazamiento óptimo.

El trabajo práctico se desarrollará con el paquete R y RStudio. Abra RStudio para cargar los paquetes que serán utilizados durante la práctica. En la solapa “Packages” -> “Install” cargue las siguientes librerías: XML, RCurl, dismo, maptools, rgeos, rgdal, rJava, foreign, grid, lattice, biomod2.

(1) Generación del mapa de distribución de las aves de pastizal amenazadas

Existen 9 especies de pastizal categorizadas como amenazadas por la UICN (Aves Argentinas 2014):

Sporophila palustris Capuchino Pecho Blanco (EN PELIGRO)

Sporophila cinnamomea Capuchino Corona Gris (VULNERABLE)

Alectrurus risora Yetapá de Collar (VULNERABLE)

Alectrurus tricolor Yetapá Chico (VULNERABLE)

Anthus nattereri Cachirla Dorada (VULNERABLE)

Culicivora caudacuta Tachurí Coludo (VULNERABLE)

Xolmis dominicanus Monjita Dominica (VULNERABLE)

Sturnella defilippii Loica Pampeana (VULNERABLE)

Xanthopsar flavus Tordo Amarillo (VULNERABLE)

A partir de los datos de observación de estas especies genere un mapa de distribución para cada una de ellas.

(a) Se obtendrán los datos de los registros de cada especie utilizando la base de datos eBird (<http://ebird.org/content/argentina>).

(b) En la solapa “Mapas de distribución”, ingrese el nombre de la especie.

(c) A partir de los datos de registros, genere una tabla con las coordenadas de las observaciones (*.csv). Este archivo debe presentar el formato que se muestra a continuación. Desde el block de notas puede grabar el archivo agregando la terminación .csv con el formato “todos los archivos” y la codificación “ANSI”.

```
Longitude, Latitude
-57.1876144, -27.7103167
-56.74, -27.4
-55.83-27.33
-58.9, -27.18
-56.13, -27.05
-56.3, -26.93
-57.41, -26.78
-56.8666667, -26.5166667
-57.0658333, -26.2755
-55.8, -26.43
-55.756, -28.2295
-57.1742249, -28.5355205
-57.42455, -28.6553
-57.7161667, -28.958
-57.5921667, -30.356
-58.3910465, -33.0655786
-58.7156582, -33.3054252
-54.67233, -32.1038333
-53.8615, -33.3655
-53.714733, -33.9063197
-52.8883982, -18.2609794
-57.1666667, -22.4166667
-57.458, -22.398
-56.2833333, -23.7666667
-55.26, -24.11
```

(d) Para comenzar a trabajar en R, active las librerías previamente instaladas con estos comandos:

```
library(XML)
library(RCurl)
library(dismo)
library(mapttools)
library(rgeos)
library(rgdal)
library(rJava)
library(foreign)
library(grid)
library(lattice)
library(biomod2)
```

Para generar el mapa de distribución necesitará que el archivo maxent.jar se encuentre dentro del paquete Dismo/Java. Corrobore su presencia en la carpeta R dentro de Archivos de Programa y de no encontrarlo descárguelo desde <https://www.cs.princeton.edu/~schapire/maxent/>
Maxent genera el mapa de distribución usando un algoritmo de máxima entropía con datos de presencia.

(e) Siguiendo esta serie de comandos obtendrá los puntos de registros de la especie en R:

```
#cargamos la tabla de lat y long de la especie
palustris<-read.csv("C:/Ubicación/S palustris coordenadas.csv")
palustris

#graficamos los registros en el mapamundi
data(wrld_simpl)
plot(wrld_simpl)
points(palustris,col="red",pch=20)

#pero nos limitamos a trabajar con nuestra zona de interés
c.mapa<-c(-74,-53,-56,-21)
mi.mapa<-crop(wrld_simpl,c.mapa)##recortamos el mapa!
plot(mi.mapa)
points(palustris,col="red",pch=20)
```

(f) Para modelar la distribución de la especie, se deben cargar los datos climáticos. Baje los datos de clima actuales de Worldclim.org (<http://www.worldclim.org>), que se encuentran descriptos con 19 variables. Baje

la carpeta desde Download / Current conditions / Generic grids / 10 arc minutes / Bioclim. ¿Qué información contienen estas variables?

```
#cargamos las variables climáticas descargadas de worldclim.org
setwd("C:/Ubicación/biovars")
Bio1<-raster(("bio1.bil"), pattern="grd", full.names=T)
...
Bio19<-raster(("bio19.bil"), pattern="grd", full.names=T)

#graficamos un ejemplo
plot(Bio1)

#recortamos el mapa y nos quedamos solo con Argentina
crop<-c(-74,-53,-56,-21)
Bio1<-crop(Bio1,crop)
...
Bio19<-crop(Bio19,crop)

#las unimos en un solo objeto
predictorsaves<-
stack(Bio1,Bio2,Bio3,Bio4,Bio5,Bio6,Bio7,Bio8,Bio9,Bio10,Bio11,Bio12,Bio13,Bio14,Bio15,Bio16,Bio17,Bio18,Bio19)
predictorsaves
#observamos las variables climáticas sobre el mapa
plot(predictorsaves)
```

(g) Siguiendo esta serie de comandos obtendrá la distribución esperada para su especie de interés a partir de los registros de observación:

```
#exploramos los valores de las variables climáticas para nuestros puntos de registro
presaves<-extract(predictorsaves,palustris)
presaves

#con la funcion "maxent" utilizaremos el programa y generaremos un gráfico de respuesta
que nos mostrará la probabilidad de presencia de nuestra especie para la región que
incluimos
jar<-paste(system.file(package="dismo"),"/java/maxent.jar",sep=" ")
xmwas<-maxent(predictorsaves,palustris)
px=predict(predictorsaves, xmwas,progress=" ")
plot(px,main="Maxent suitability index for S palustris")

#si no funciona, hay que descargar java desde java.com

#podemos plotear los puntos de las observaciones sobre la distribución probable
points(palustris,col="red",pch=20)
```

¿Qué limitaciones tiene la generación de mapas de distribución a partir de un modelado de nicho ecológico?

(2) Comparación de la distribución de las especies con el mapa de áreas protegidas

(a) Podemos obtener los mapas de áreas protegidas del Sistema de Información de Biodiversidad, que tiene el mapa del Sistema Federal de Áreas Protegidas (<http://www.sib.gov.ar/mapa-sifap>) o de la página de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, que tiene las áreas protegidas por provincia (<http://www.ambiente.gov.ar>). Estos mapas por lo general tienen la extensión .shp (shape) y hay que transformarlos en raster. Esto puede hacerse desde QGIS:

```
#observamos el mapa de las áreas protegidas
setwd("C:/Ubicación/mapas/") #para ubicarnos en la carpeta mapas que contiene el mapa de
áreas protegidas
mapa_apn<-readShapeSpatial("ap_argentina")

#si tira error es porque tiene que estar junto a su archivo dbf en la misma carpeta
plot(mapa_apn)
```

(b) Para superponer el mapa de distribución de la especie y el mapa de áreas protegidas ambos deben tener el mismo tamaño (i.e., cubrir la misma región) y la misma estructura. Los transformamos en mapas binarios de ausencia y presencia en un determinado pixel (0 y 1: ausencia y presencia de la especie, y ausencia y presencia de un área protegida, respectivamente):

```
#Transformación del mapa de distribución de la especie
writeRaster(px, filename="px.bil", format="EHdr", overwrite=T)
data<-raster("px.bil", pattern="grd", full.names=T)

#Incluimos en la distribución probable todas aquellas áreas con una probabilidad de
presencia mayor a 0.5
bin05<-BinaryTransformation(data, .5)
plot(bin05)
writeRaster(bin05, "Spalustrisbin05.asc") # crea el archivo .asc en el wd (working
directory)

#Transformación del mapa de áreas protegidas
aprasterarg<-raster("ap_argentina.tif")
aprasterbinarg<-BinaryTransformation(aprasterarg,0)
plot(aprasterbinarg)
writeRaster(aprasterbinarg, "aprasterbinarg.asc")
```

(c) Superponiendo los mapas de áreas protegidas y distribución de las especies, estudie qué porcentaje del área de distribución de cada especie está actualmente protegido.

```
table(as.vector(Spalustrisbin05),as.vector(aprasterbinarg))
#primero filas, segundo columnas
#la combinación 1,1 muestra la cantidad de pixeles de áreas protegidas que contienen a la
especie
#multiplindo ese valor por 344km2 (área representada por el pixel) podemos estimar el
área protegida para la especie
```

Compare las áreas utilizando una probabilidad de presencia de la especie mayor a 0.3 y 0.8.

(d) Superponiendo los mapas de áreas protegidas y los puntos de observación, indique si las especies están contenidas en un área protegida.

```
#Transformamos el mapa de puntos de presencia
puntos_raster<-raster("puntos_shape.tif")
plot(puntos_raster)
writeRaster(puntos_raster, "puntos_raster.asc")
table(as.vector(puntos_raster),as.vector(aprasterbinarg))
```

¿Qué limitación encuentra a la utilización del mapa de distribución?

(3) Identificación de una zona adecuada para generar un área protegida

¿Qué criterio se utilizará para seleccionar el área protegida?

Inclusión de la/las especie/s con menor porcentaje de su área de distribución protegido

Inclusión de la/las especie/s con mayor categoría de amenaza

Inclusión de la/las especie/s con menor rango de distribución

Inclusión de la/las especie/s más carismáticas

Inclusión de la mayor cantidad de especies

Una vez definido el criterio, identifique un área adecuada para emplazar un área protegida. Tenga en consideración los siguientes principios que ayudan a mejorar el diseño de áreas protegidas (UICN 1980):

Característica	Peor	Mejor
Protección del ecosistema	Parcial	Total
Tamaño	Pequeña	Grande
Área	Fragmentada	Continua
Conectividad entre áreas protegidas	Ausente	Presente por corredores o parches intermedios

Cantidad	Pocas	Muchas
Hábitat	Uniforme	Diverso (más de un ecosistema)
Forma	Irregular	Regular (pudiendo definir una zona núcleo)
Manejo	Individual	Regional (red de sistemas protegidos)
Exclusión de la gente	Alta	Inclusión de la comunidad local (zonas de amortiguación)

¿Qué restricciones puede tener el área identificada para el emplazamiento del área protegida?

BIBLIOGRAFÍA

AVES ARGENTINAS (2014) *Áreas importantes pra la conservación de las aves en la Argentina*. URL: <http://www.avesargentinas.org.ar/cs/conservacion/aicas/home.html>

IUCN (1980) *The World Conservation Strategy*. IUCN, Gland

DUDLEY N (2008) *Guidelines for applying protected area management categories*. IUCN, Gland

MARGULES C & USHER MB (1981) Criteria used in assessing wildlife conservation potential: a review. *Biological Conservation* 21:79-109

SCOTT JM, DAVIS F, CSUTI B, NOSS R, BUTTERFIELD B, GROVES C, ANDERSON H, CAICCO S, D'ERCHIA F, EDWARDS TC JR, ULLIMAN J & WRIGHT RG (1993) Gap Analysis: a geographic approach to protection of biological diversity. *Wildlife Monographs* 123:3-41