

# EVALUANDO LA REPRESENTATIVIDAD DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES EN LA COLECCIÓN DE ÁRBOLES DEL BOSQUE SECO DE GUÁNICA



Maricelys Figueroa Ruíz

X Reunión Nacional de Percepción Remota  
y Sistemas de Información Geográfica

Universidad de Puerto Rico, Mayagüez  
7 de septiembre de 2012



# DATOS DE MUSEO

- Datos de museo: información sobre distribución de especies - presencia (Newbold 2010)
- Usos:
  - Taxonomía
  - Sistemática (Soberón *et al.* 2000)
  - Genética (Hijmans *et al.* 2000)
  - Ecología & Conservación - Biodiversidad, Distribución y Abundancia de Organismos (Newbold 2010)

Type of use	Example reference(s)
Guiding field surveys to find populations of known species	Bourg et al. 2005, Guisan et al. 2006
Guiding field surveys to accelerate the discovery of unknown species	Raxworthy et al. 2003
Projecting potential impacts of climate change	Iverson and Prasad 1998, Berry et al. 2002, Hannah et al. 2005; for review see Pearson and Dawson 2003
Predicting species' invasion	Higgins et al. 1999, Thuiller et al. 2005; for review see Peterson 2003
Exploring speciation mechanisms	Kozak and Wiens 2006, Graham et al. 2004b
Supporting conservation prioritization and reserve selection	Araújo and Williams 2000, Ferrier et al. 2002, Leathwick et al. 2005
Species delimitation	Raxworthy et al. 2007
Assessing the impacts of land cover change on species' distributions	Pearson et al. 2004
Testing ecological theory Comparing paleodistributions and phylogeography	Graham et al. 2006, Anderson et al. 2002b Hugall et al. 2002
Guiding reintroduction of endangered species	Pearce and Lindenmayer 1998
Assessing disease risk	Peterson et al. 2006, 2007

Figura 1. Usos en Ecología y Conservación para los modelos de distribución de especies, desarrollados con datos de museo (Pearson 2008).

# SESGO (BIAS)

- Error que es consistente hacia una dirección o en cierta magnitud.
- En una muestra estadística hace que los resultados no sean representativos de toda la población.
- Espacial, Temporal, Taxonómico, Ambiental (Newbold 2010).

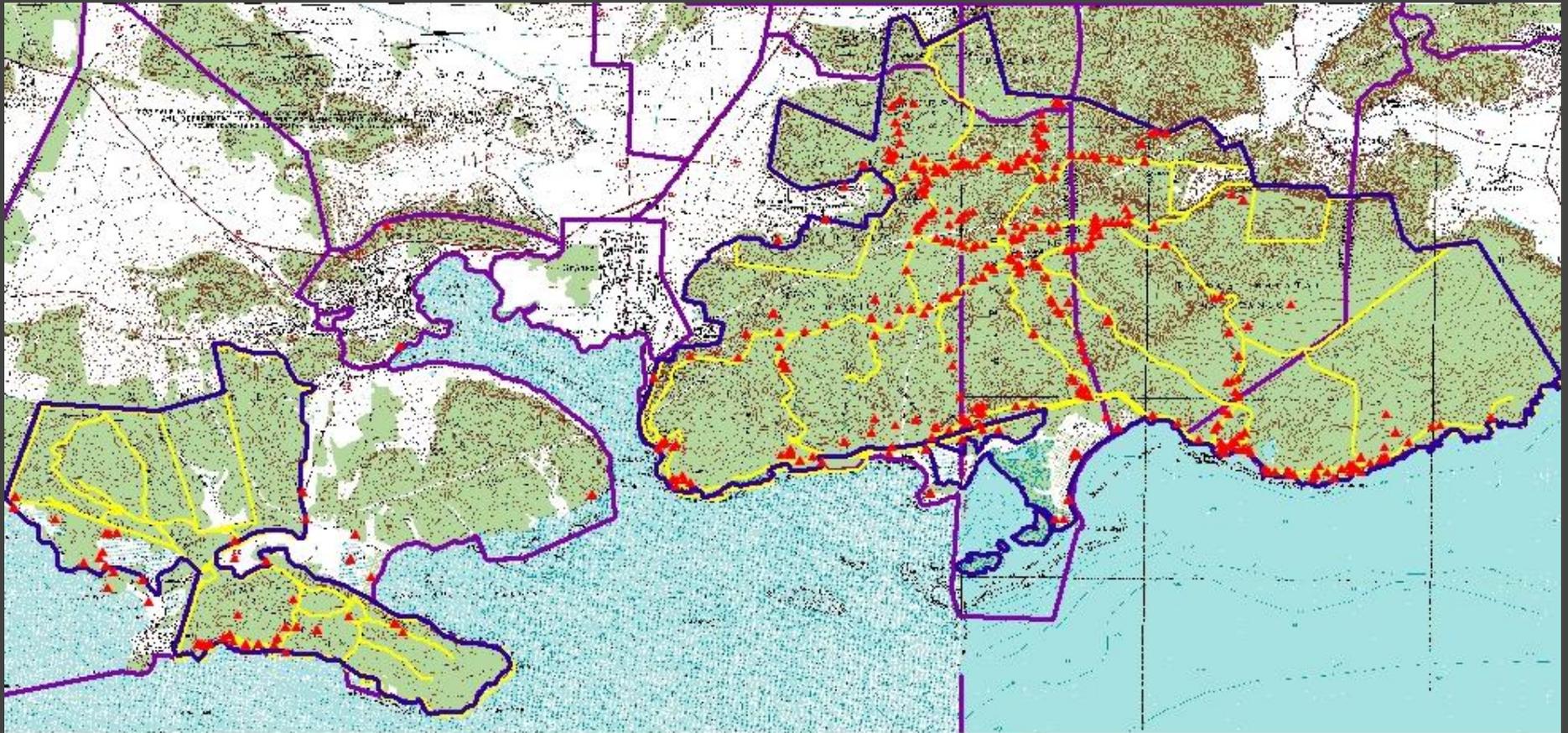
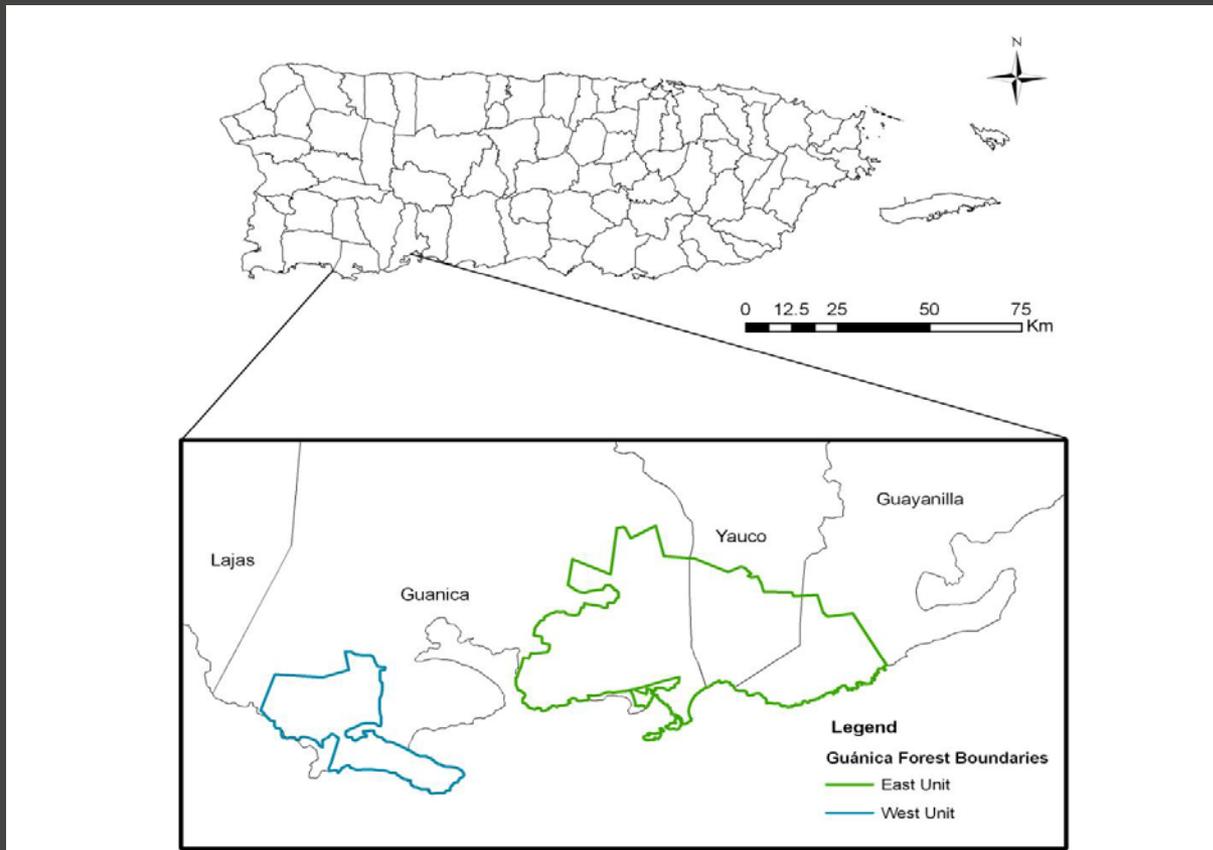


Figura 2. Mapa de la colección de plantas del Bosque Seco de Guánica georeferenciada en ArcMap. Las líneas azules representan los límites del bosque, las líneas amarillas muestran las veredas y las líneas violetas muestran los diferentes barrios de la zona. Las estrellas muestran lugares de colección. Se puede ver como la mayoría de estos puntos están distribuidos a lo largo de veredas y áreas accesibles, dejando grandes áreas descubiertas de algún esfuerzo de colección. Estos datos están almacenados en la base de datos BRAHMS y fueron provistos por el MAPR.

# COLECCIÓN DE PLANTAS BOSQUE SECO DE GUÁNICA

- 460 especies confirmadas en la Flora Vascular (Monsecur 2009).
- Herbario Departamento de Biología de la Universidad de Puerto Rico en Mayagüez (MAPR):
  - 81 Familias
  - 364 Especies Colectadas

# BOSQUE SECO DE GUÁNICA



- 4,400 ha.
- Bosque Seco Subtropical / Bosque Seco en Piedra Caliza
- 13 hábitats aproximadamente

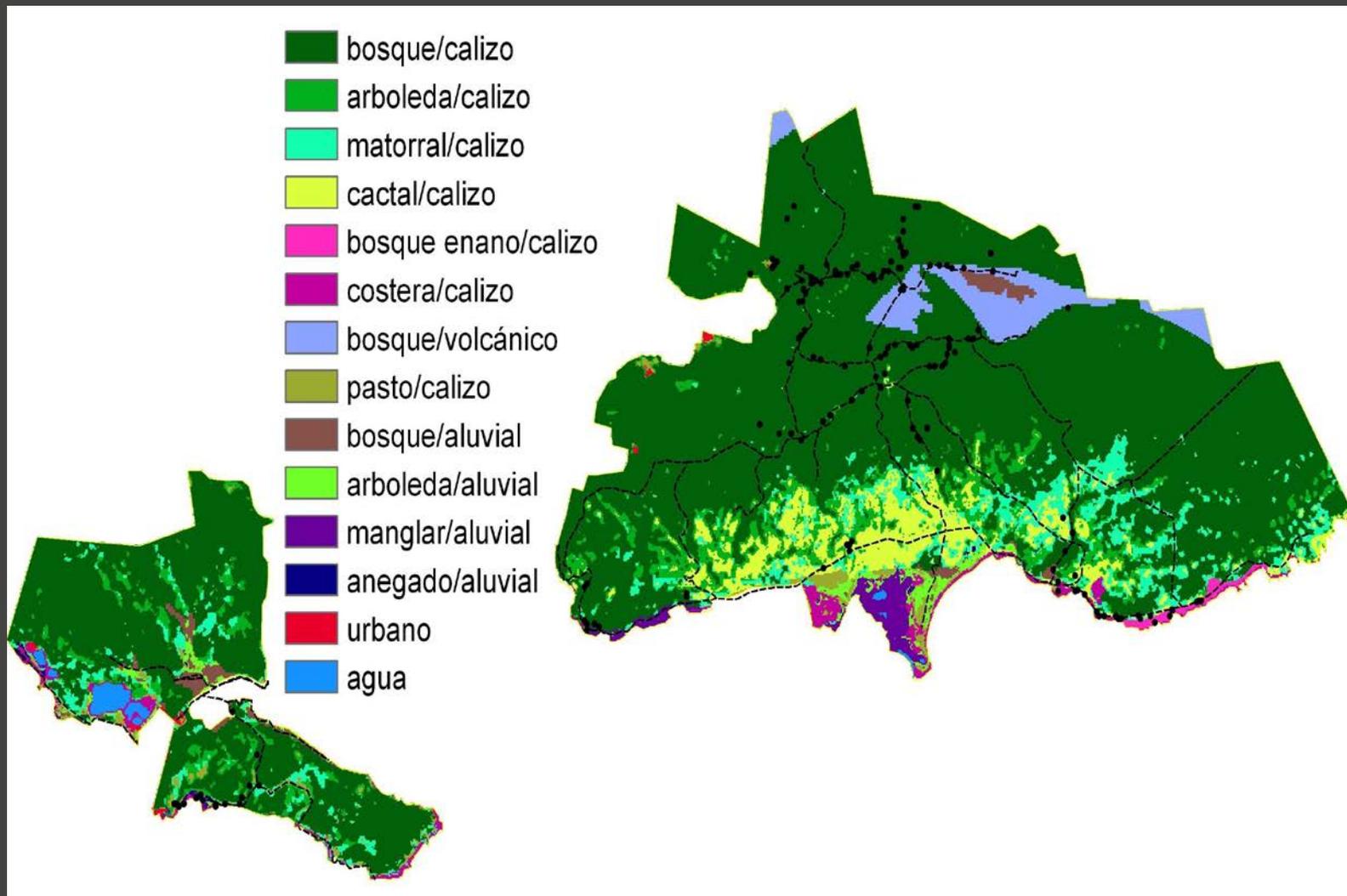


Figura 3: Clasificación de las diferentes coberturas de terreno en representación de hábitats en el Bosque Seco de Guánica. Los puntos negros representan los lugares de colección a través de los diferentes hábitats. Esta clasificación la realizó el Dr. China basandose en la clasificación producida por William Gould para el proyecto PRGAP (2008).

# OBJETIVO

- Evaluar la representatividad de las diferentes condiciones ambientales presentes en el BSG en la colección de árboles del MAPR.

# METODOLOGÍA

- Análisis de Componentes Principales (ACP):
  - Colecciones de Árboles:
    - NASA - Dr. Chinaa
    - MAPR - BRAHMS
  - Variables Ambientales - Matriz Ambiental
    - Elevación
    - Distancia a cuerpos de agua
    - Radiación Solar Potencial

# MAPR vs. NASA



## ■ MAPR

- Triángulos rojos
- 1,340 ejemplares georeferenciados en ArcMap según Chapman & Wieczorek (2006).
- Árboles incertidumbre < 60 m (57 especies)
- Muestreo aleatorio
- Construcción parcelas - 0° 0' 17" (aprox. 500 m)

## ■ NASA

- Estrellas verdes
- 30 parcelas
- Incertidumbre = 15 m (60 especies)
- Diseño estratificado

Figura 4: Mapa presentando los lugares de colección de los datos del MAPR sobreimpuesto a los lugares de las parcelas del proyecto NASA-ESPCOR.

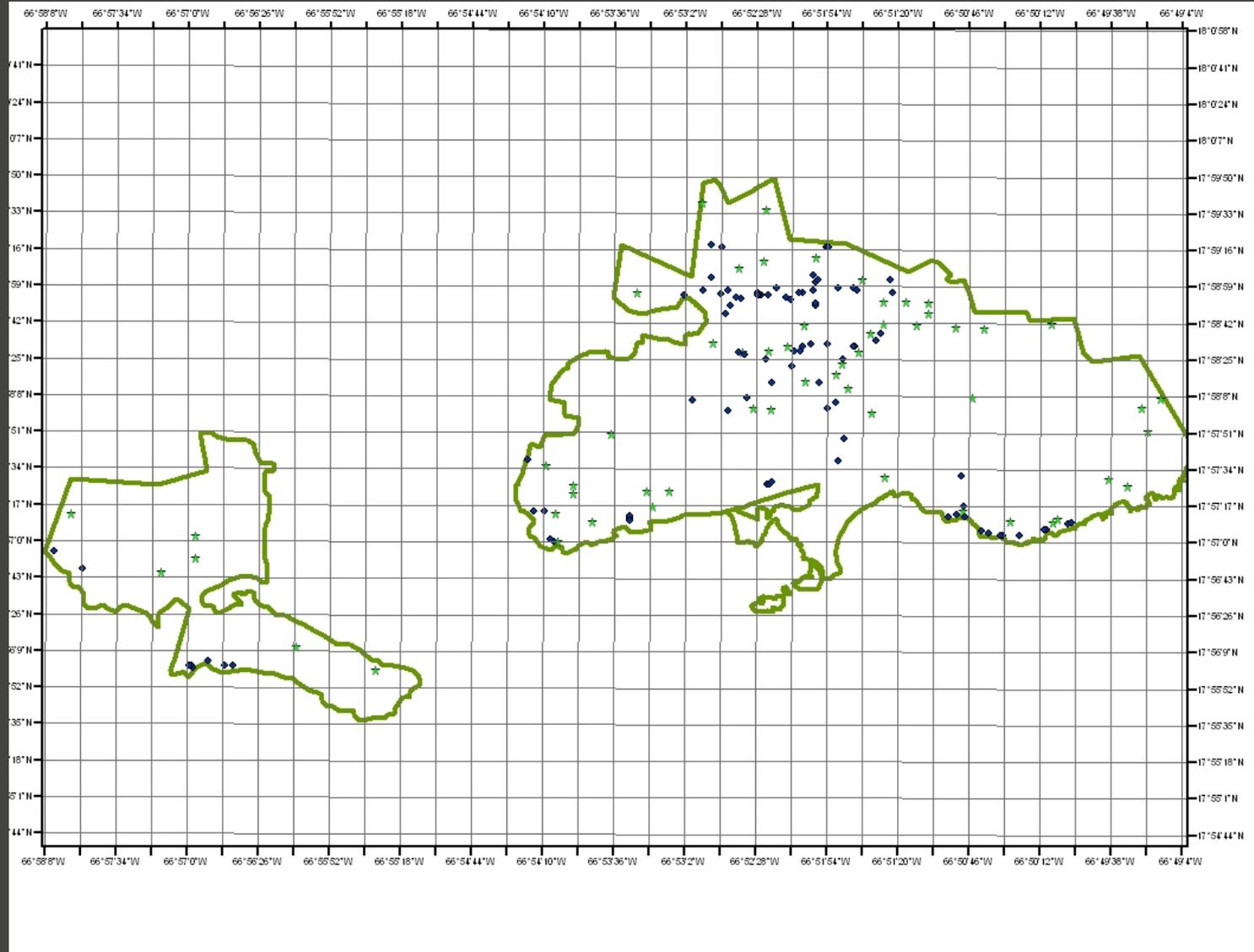


Figura 5: Representación de la grilla con celdas de 0°0'17" (aprox. 500 m) para el Bosque Seco de Guánica. Los puntos azules representan los lugares de colección para los datos del MAPR, mientras que las estrellas verdes representan las parcelas del proyecto NASA. Cada celda representa una parcela en la que se documentó el número y nombre de las especies presentes.

# ACP: MATRIZ AMBIENTAL

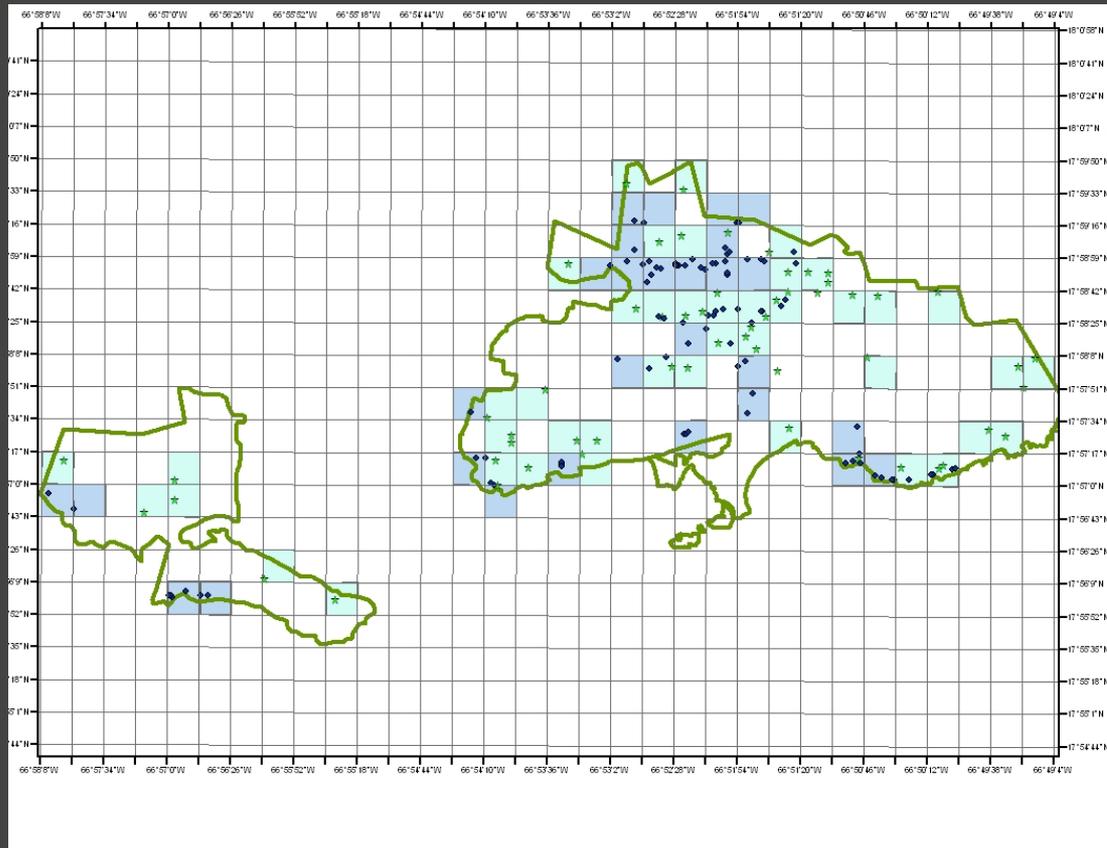
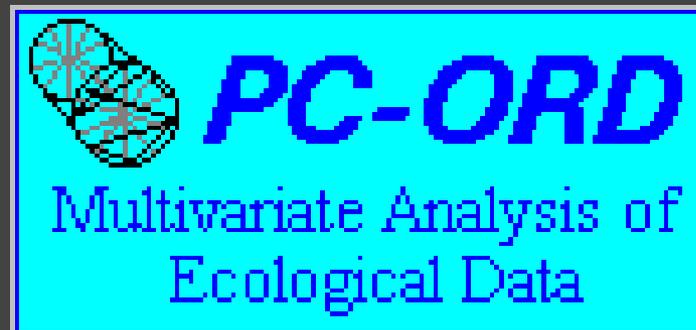
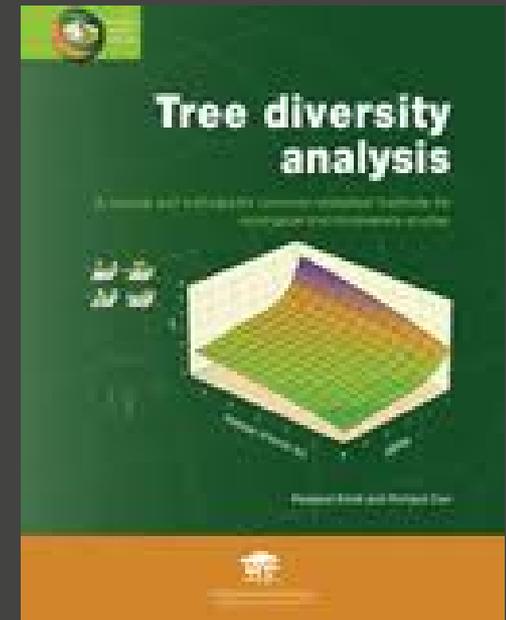


Figura 6: Representación de los polígonos generados en ArcMap para extraer los valores de las variables ambientales (elevación, radiación solar potencial y distancia a cuerpos de agua) en el programa Idrisi. Los polígonos azules representan las parcelas de la colección del MAPR, mientras que los polígonos turquesa representan las parcelas del proyecto NASA.

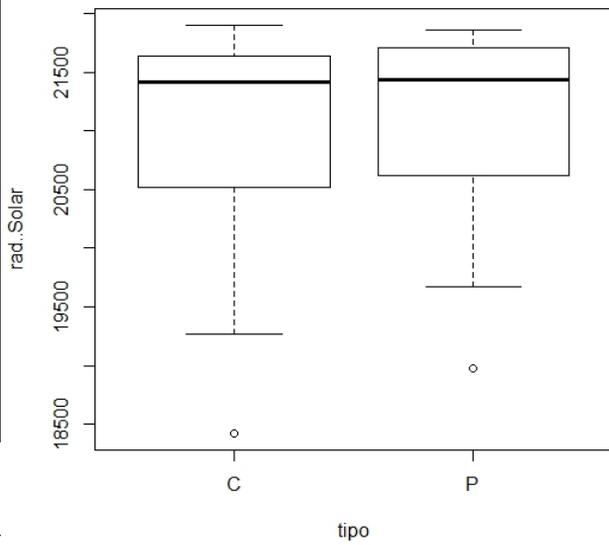
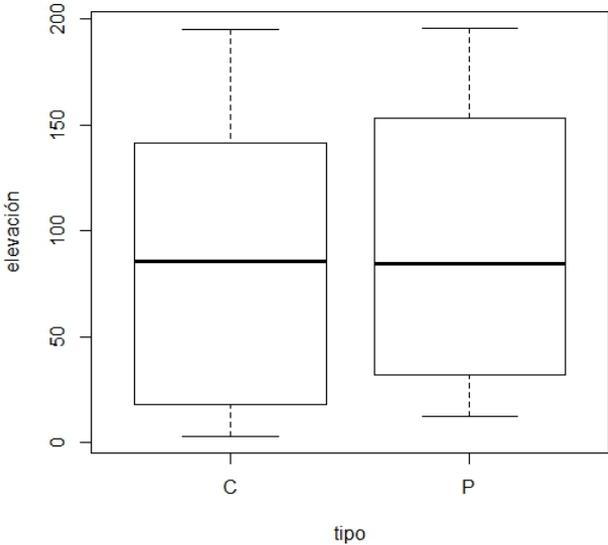
# ESTADÍSTICA

- Biodiversity R - Evaluar la distribución de cada conjunto de datos a través de cada variable ambiental.
  - Box plot
- PC-ORD - Evaluar la similaridad en composición de variables ambientales a través de cada conjunto de parcelas.
  - ACP



C – Colección  
MAPR  
P – Parcelas  
NASA

Distancia\_agua



Elevación

Radiación Solar

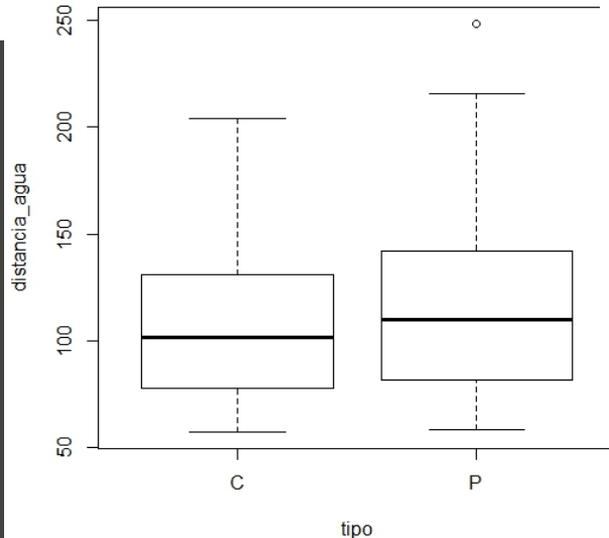


Figura 7: Boxplot generado para comparar la distribución de los datos de árboles de la colección del MAPR y de NASA a través de las tres variables ambientales incluidas en el estudio. Podemos ver que para ambos conjuntos de datos no hay una distribución normal, pero presentan una distribución muy similar para cada variable ambiental.



VARIANCE EXTRACTED, FIRST 3 AXES

AXIS	Eigenvalue	% of Variance	Cum % of Var	Broken-stick Eigenvalue
1	1.362	45.409	45.409	1.833
2	0.961	32.023	77.433	0.833
3	0.677	22.567	100	0.333

Tabla 1. Eigenvalor y % de varianza explicada obtenido por el análisis de componentes principales para las variables ambientales; elevación, radiación solar y distancia a cuerpos de agua. El primer eje logra explicar un 45% de la variabilidad, mientras que los dos primeros ejes logran explicar el 77% de la variabilidad en la ordenación. El eigenvalor «broken-stick» también nos ayuda a decidir cuáles son los componentes principales que mejor explican la varianza de los datos.

## RANDOMIZATION RESULTS

999 = number of randomizations

Axis	Eigenvalue for real data	Eigenvalues from randomizations				p *
		Minimum	Average	Maximum		
1	1.3623	1.0058	1.1779	1.5216	0.019	
2	0.9607	0.79833	0.99559	1.1472	0.826	
3	0.67702	0.55407	0.82652	0.98948	0.968	

Tabla 2: Resultados de las 999 aleatorizaciones de los datos reales para comprobar el ajuste de los datos en el análisis de componentes principales. Solo el primer eje resultó ser significativo evaluando si el arreglo de las parcelas a través de los ejes de la ordenación no es aleatorio.

# CONCLUSIONES

- La elevación, la radiación solar potencial y la distancia a cuerpos de agua son condiciones ambientales que se encuentran bien representadas en la colección de plantas del Bosque Seco de Guánica, depositada en el MAPR.
- Aunque no se encontró evidencia de un sesgo ambiental, las diferencias encontradas en la composición de especies, al comparar ambos conjuntos de datos, nos alerta sobre la presencia de algún otro tipo de sesgo en la colección del MAPR.



# REFERENCIAS

- Gould, W. 2008. The Puerto Rico Gap Analysis Project. USDA Forest Service General Technical Report IITF\_GTR-39. <http://prgap.org/>
- Hijmans, R. J., K. A. Garrett, Z. Huamán, D. P. Zhang, M. Schreuder and M. Bonierbale. 2000. Assessing the Geographic Representativeness of Genebank Collections: the Case of Bolivian Wild Potatoes. *Conservation Biology* 14: 1755-1765.
- Monsegur, O. 2009. Vascular Flora of The Guánica Dry Forest, Puerto Rico. M. S. Thesis, University of Puerto Rico, Mayagüez Campus. 215 pp.
- Newbold, T. 2010. Applications and Limitations of Museum Data for Conservation and Ecology, with Particular Attention to Species Distribution Models. *Progress in Physical Geography* 34 (1): 3-22
- Pearson, R. Species' Distribution Modelling for Conservation Educators and Practitioners. 2008 Center for Biodiversity and Conservation & Department of Herpetology. American Museum of Natural History.
- Soberón, J. M., J. B. Llorente and L. Oñate. 2000. The Use of Specimen-label Databases for Conservation Purposes: An example Using Mexican Papilionid and Pierid Butterflies. *Biodiversity and Conservation* 9: 1441-1466.