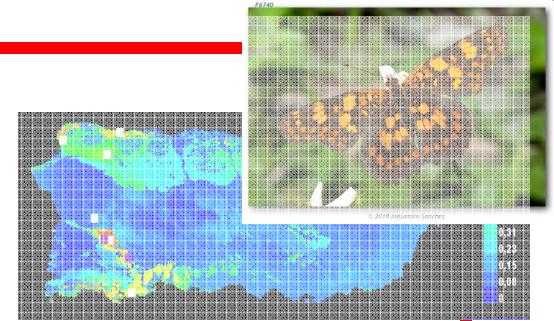


Modelando la distribución de *Atlantea tulita*: especie endémica en peligro de extinción en Puerto Rico

Andrés Vélez
Estudiante de Maestría
Universidad de Puerto Rico, Mayagüez
Departamento de Biología
Franz Lab - Insect Systematics & Evolution
<http://academic.uprm.edu/franz/ave.html>

Introducción y justificación

- Perdida de diversidad
 - Modificación paisaje
- Endemismos
 - Cambio climático (Thomas et al 2004)
- Condición de Puerto Rico
 - Pérdida de habitat
- Conocimiento para **CONSERVAR**
- Herramienta Modelación potencial distribución
- Áreas protegidas conocer la actual o futura distribución



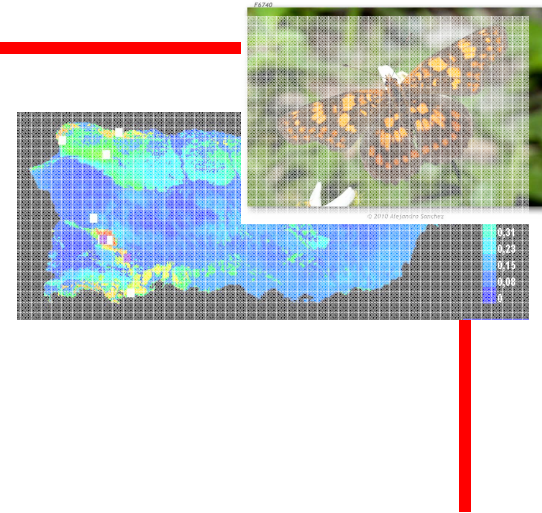
Estatus *A. tulita*

- Lista 88 especies amenazadas DRNA (Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico) 2007 (Protección federal)
- El DRNA (2009) 1° invertebrado lista de especies en peligro de extinción
- Petición comunidad (2010) por destrucción de hábitat
- Presencia restringida a el municipio Quebradillas y otra en el municipio de Maricao (Carrión, 2003)
- Especie en amenaza?
- Falta de investigaciones para concluir

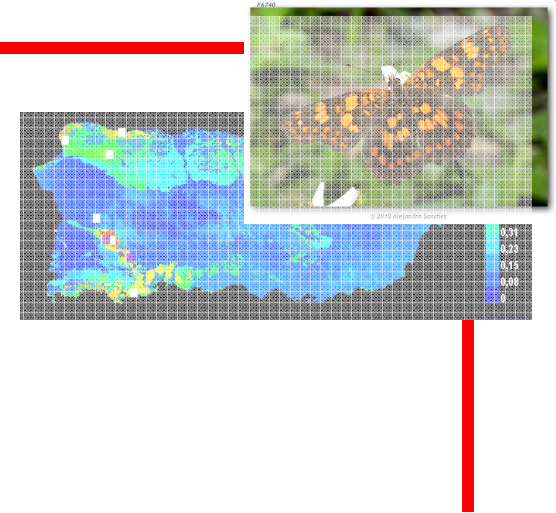
The screenshot shows a Facebook page for 'SALVEMOS MARIPOSA ARLEQUIN DE PUERTO RICO'. The page header includes the Facebook logo and a sign-up prompt. Below the header, there is a profile picture of a butterfly and a cover photo. The cover photo features the text 'Liga Ecológica Quebradillana' and a description of the organization. A post from December 16, 2009, is visible, titled 'Historia, hábitat y ciclo de vida de *Atlantea tulita* en Quebradillas'. The post includes a photo of a butterfly and a link to a document.

The screenshot shows the U.S. Fish & Wildlife Service Species Profile page for the Puerto Rico harlequin Butterfly (*Atlantea tulita*). The page features the U.S. Fish & Wildlife Service logo and a search bar. The title of the profile is 'Puerto Rico harlequin Butterfly (*Atlantea tulita*)'. Below the title, there is a section for 'Listing Status' and a list of quick links: 'Federal Register', 'Recovery', 'Critical Habitat', 'Conservation Plans', 'Petitions', 'Life History', and 'Oth'. The lead region is listed as 'Southeast Region (Region 4)'. There is a link to 'Federal Register Documents'.

- Elaborar un modelo de predicción de distribución
- Área idóneas en Puerto Rico
- Trabajos de biología y ecología
- Pautas para conservación



Objetivo



Realizar un modelo de predicción de la distribución potencial para la mariposa endémica *A. tulita*, actualmente en peligro de extinción en Puerto Rico

Área de estudio

- Las temperaturas y lluvias
 - El norte fresco y lluvioso temperaturas entre 13-32°C
 - El sur semiárido temperaturas entre 13-38°C
 - El centro montañoso lluvioso y frío, promedio lluvias 2540 mm temperaturas entre 4-32°C.
- La cobertura vegetal se ha desarrollado sobre sustratos: Aluviales, sedimentarios, volcánicos, piedra caliza y serpentina.



El género

Atlantea Higgins, [1959]

-Nymphalidae: Malitaeinae

-Endémico de las Antillas Mayores (Carrión, 2003)

- Cuatro Especies

-Para Puerto Rico

A. tulita (Dewitz, 1877)

Exclusiva de la isla
(Perez-Asso *et. al.*, 2009)



Biología

A. tulita (Dewitz, 1877)

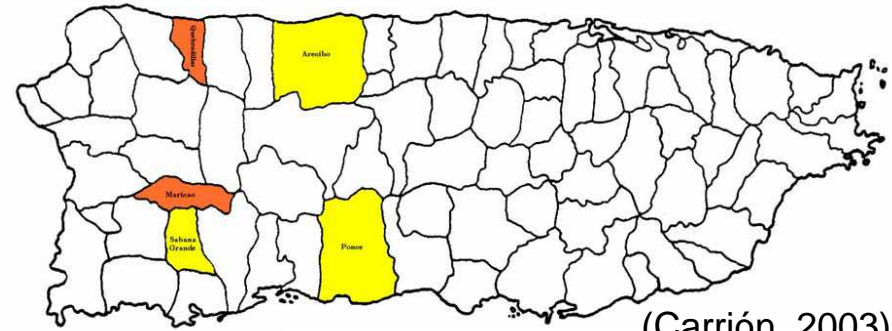
- Caracteriza en campo por su vuelo lento y de baja altura

- Especie multivoltina

- Larvas comportamiento monofagico

- Acanthaceae

Oplonia spinosa (Jacq.)
(Carrión, 2003).

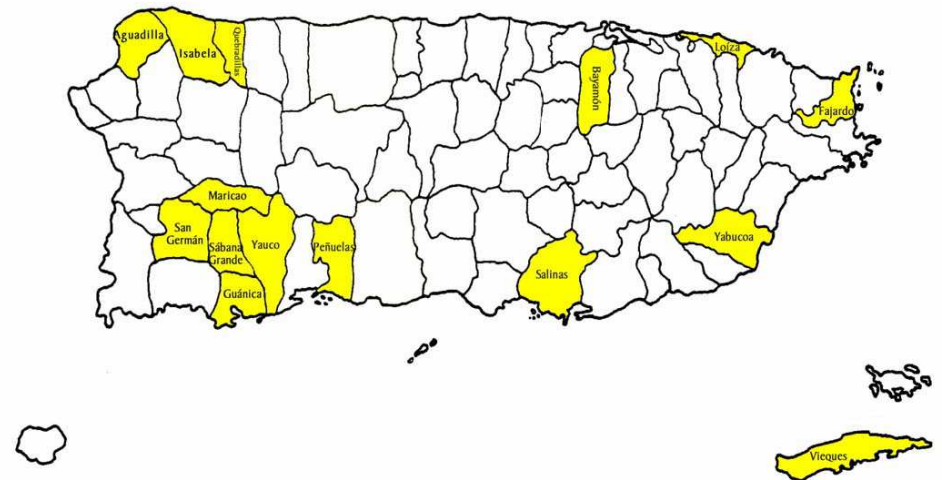


■ Pueblos donde hay reportes de
■ Pueblos donde encontró *A. tulita*



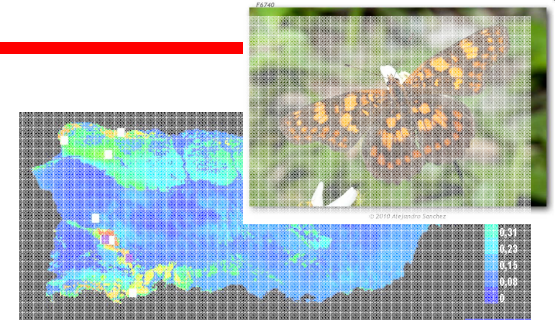
Oplonia spinosa (Jacq.)

- Arbusto pequeño que se encuentra en las laderas, bosques, malezas y matorrales a elevaciones medias y bajas
- Cuba, Bahamas, las Antillas y Puerto Rico (Carrión, 2003).
- En Puerto Rico en cayo Icacos, Culebra, Vieques y en los bosque públicos de Guajataca, Guánica, Maricao, Piñones, Río Abajo y Susúa.



(Carrión, 2003)

Construcción del modelo



- **Predicción de la distribución potencial de *Atlantea tulita***
como de *Oplonia spinosa*

- Aproximación correlativa

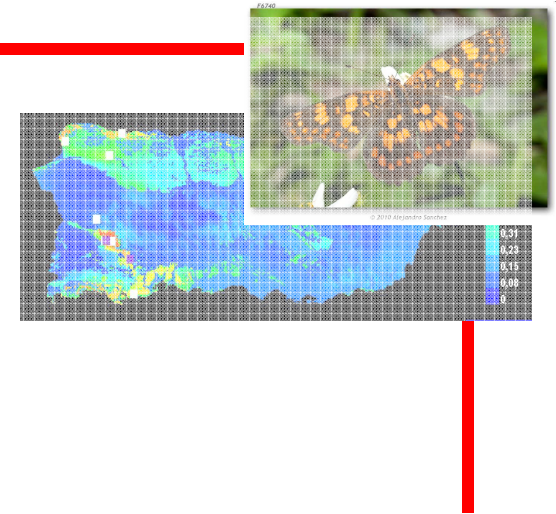
- Datos solo de presencia y variables ambientales.

- Maxent versión 3.3.2

(<http://www.cs.princeton.edu/~schapire/maxent/>)

Programa para el modelado de la distribución geográfica de las especies en base a la máxima entropía (Phillips *et al*, 2006)

Construcción del modelo: Datos presencia



Especie	Numero de registros	Registros útiles	Entrena	Evaluación
			miento	
			75%	25%
<i>Atlantea tulita</i> (Dewitz, 1877) Registros de localidad Colección INUPR	35	9	-	-
<i>Oplonia espinosa</i> (Jacq.) Registros de localidad herbario UPRM	32	22	17	5

Construcción del modelo: Variables ambientales

Modelación de
O. spinosa

Topográficas

Dem

Geología PR

Climáticas

Ppt Ene-May, Jul, Dic.

Ppt anual

Tmax Ene-May, Jul, Dic.

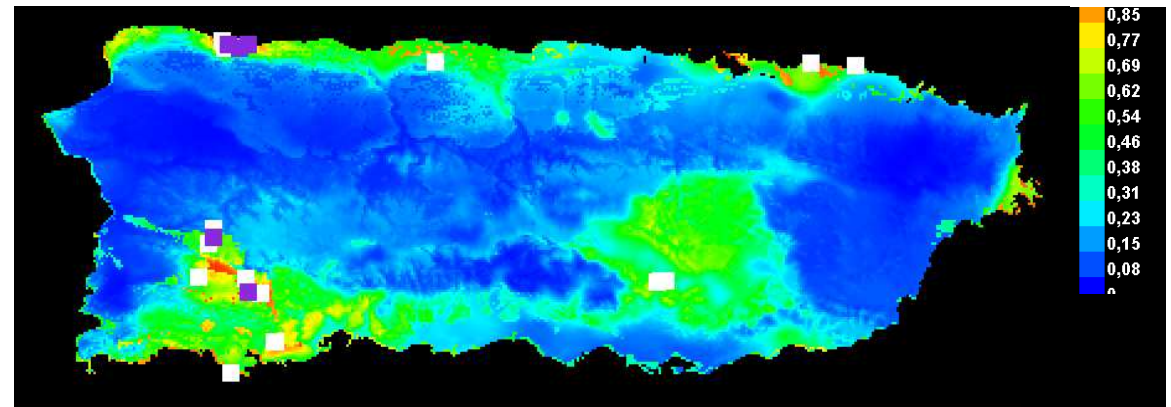
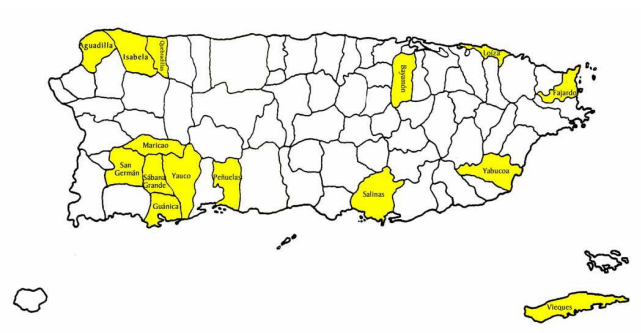
Tmax anual

Tmin Ene-May, Jul, Dic.

Tmin anual

Resolución espacial 460 m

Presencia *O. spinosa* (Carrión, 2003)



AUC = 0.982 SD 0.011

Construcción del modelo: Variables ambientales

Modelación de
A. tulita

Topográficas

Dem

Climáticas

Ppt Ene-May, Jul, Dic.

Ppt anual

Tmax Ene-May, Jul, Dic.

Tmax anual

Tmin Ene-May, Jul, Dic.

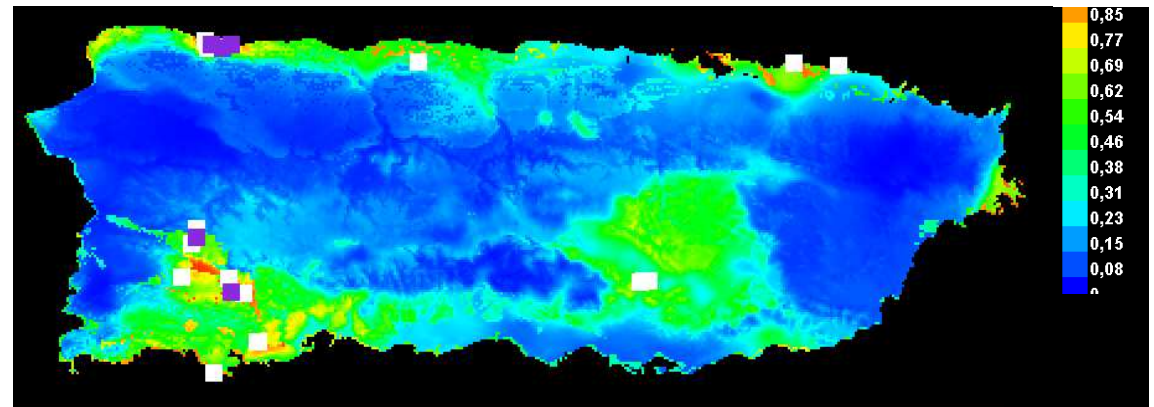
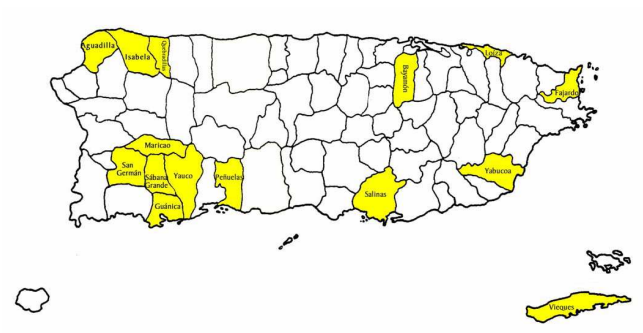
Tmin anual

Biológicas

Distribución *O. spinosa**

Resolución espacial 460 m

Presencia *O. spinosa* (Carrión, 2003)



AUC = 0.982 SD 0.011

Evaluación del modelo

Especie	Numero de registros	Registros útiles	Entrenamiento	Evaluación
			75%	25%
<i>Oplonia espinosa</i> (Jacq.) Registros de localidad herbario UPRM	32	22	17	5

Pero !!!

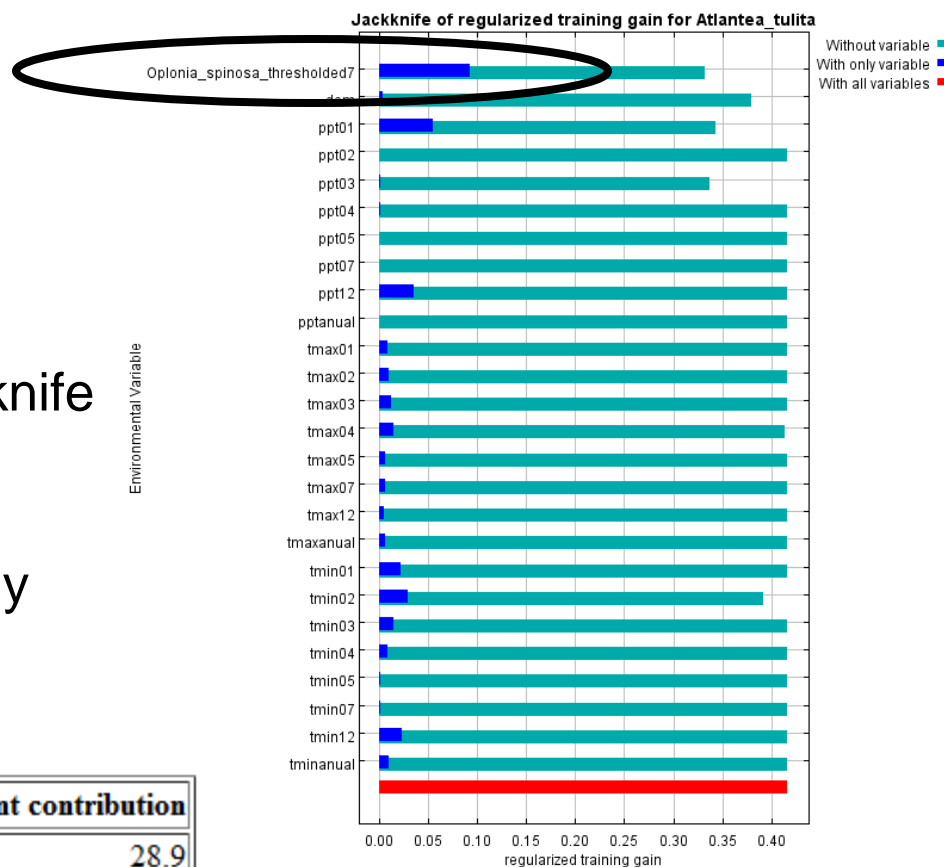
<i>Atlantea tulita</i> (Dewitz, 1877) Registros de localidad Colección INUPR	35	9
---	----	---

- Validación Jackknife (leave-one-out) (Pearson et al., 2007)
- Umbral Fijo T10
- Programa adicional p -value

Resultados

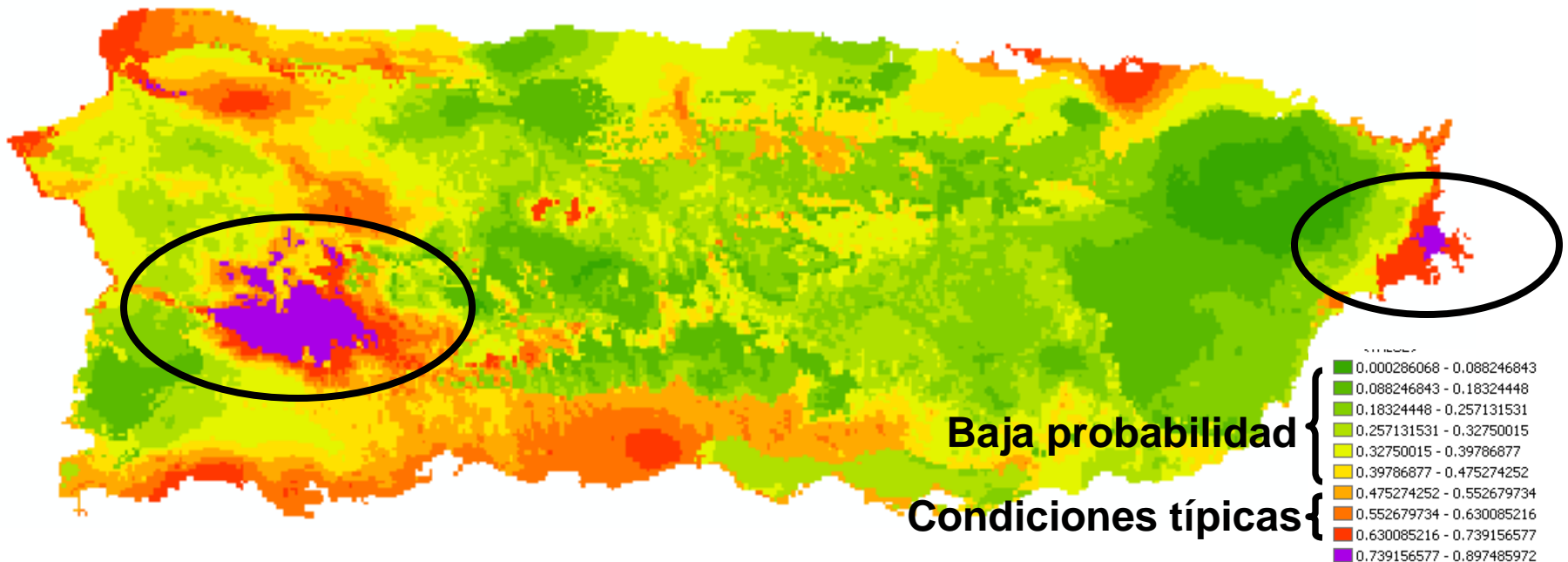
- Tasa éxito de predicción 6 de 9 localidades 66% p value 0.0131
- The Maxent model's internal Jackknife test variable influyentes: Distribución *O. spinosa* y ppt1
- Áreas idóneas sur oeste de la isla y costa este

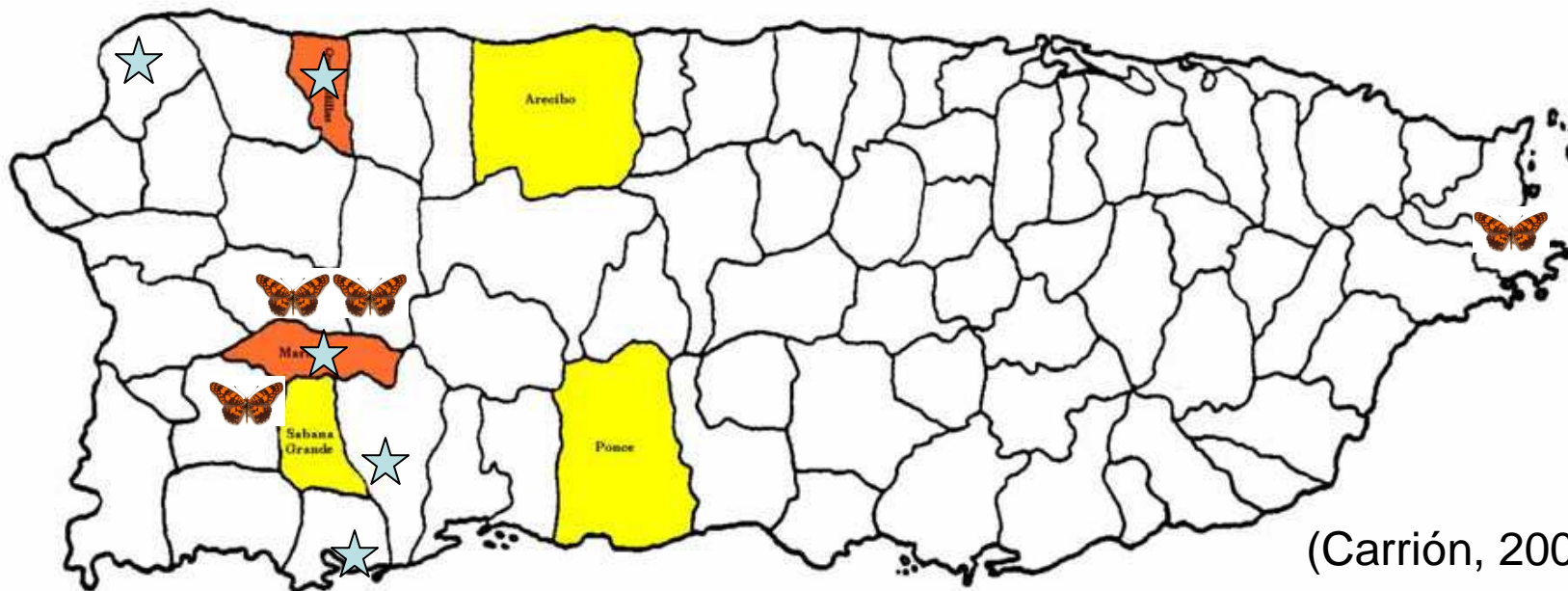
Variable	Percent contribution
Oplonia_spinosa_thresholded7	28.9
ppt01	27.4
tmin02	21.4
ppt03	11.3
dem	3.2
ppt12	2.8
tmax04	2.4
tmax03	1.4



Resultados

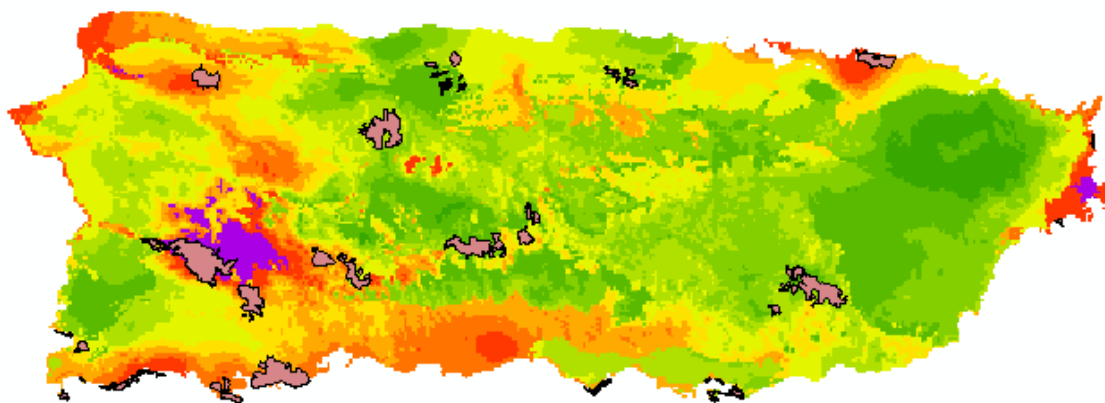
- Tasa éxito de predicción 6 de 9 localidades 66% p value 0.0131
- The Maxent model's internal Jackknife test variable influyentes:
Distribución *O. spinosa* y ppt1
- Áreas idóneas sur oeste de la isla y costa este



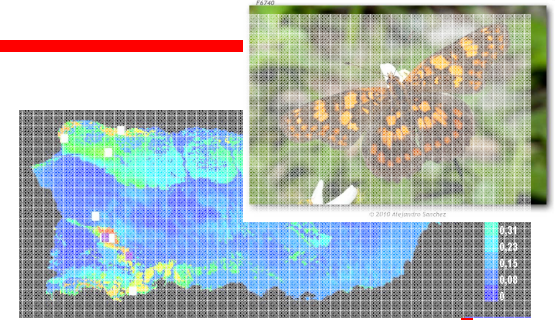


(Carrión, 2003)

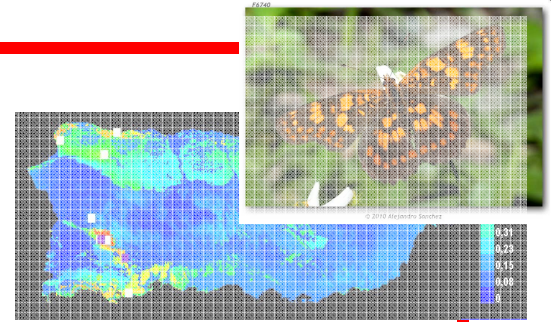
★ Registro	🦋 Nuevo
Aguadilla (1)	Lares
Guánica (1)	Las Marías
Maricao (4)	Ceiba
Quebradilla (27)	San Germán
Yauco (2)	



Discusión e Implicaciones



- No alcanza el rendimiento de los modelos obtenidos por Persson et al., 2007 (99% n=10) y Kumar y Stohlgren, 2009 (91% n=11)
- Se obtiene el primer modelo predictivo de potenciales nuevas áreas con condiciones ambientales idóneas para la presencia de *A. tulita* en Puerto Rico
- Debido al pequeño número de muestras utilizadas estamos identificando las áreas que poseen condiciones de hábitat similares a la de los especímenes de museo mas no se puede asegurar que estos sean los límites de distribución de la especie o que realmente las especies se estén encontrando en dichos lugares.



- Es estudio es de gran valor por que:
Ayudaría a futuros trabajo de campo a encontrar posiblemente nuevas poblaciones de una forma más rápida optimizando tiempo y dinero

Identificar áreas en las que se deba priorizar la restauración y conservación del hábitad para una efectiva conservación de *A. tulita*

Bibliografía

- **Carrión J. E.** 2003. Estatus de *Atlantea tulita* (Dewitz, 1877) en Puerto Rico. Universidad de Puerto Rico. Recinto Mayagüez.
<http://grad.uprm.edu/tesis/carrioncabrera.pdf>
- **DRNA Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.** 2007. Animales en peligro de extinción. Hojas de nuestro ambiente P-014.
<http://www.drna.gobierno.pr/biblioteca/publicaciones/hojas-de-nuestro-ambiente/Animales%20en%20peligro%20de%20extincion.pdf/view?searchterm=ani>
- **DRNA Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.** 2009. Declaración de impacto ambiental estratégica Estudio del Carso.
http://www.drna.gobierno.pr/oficinas/saux/secretaria-auxiliar-de-planificacion-integral/carso/DIA-E_estudio_carso.pdf
- **Pearson RG, Raxworthy CJ, Nakamura M, Peterson AT.** 2007. Predicting species distributions from small numbers of occurrence records: a test case using cryptic geckos in Madagascar. *J. Biogeo.* 34: 102-117.
- **Pérez-Aso A. R, Genaro J. A. y Garrido O. H.** 2009. Las Mariposas de Puerto Rico (Butterflies of Puerto Rico)
- **Kumar, S., and Stohlgren, T. J.** 2009. Maxent modeling for predicting suitable habitat for threatened and endangered tree *Canacomyrica monticola* in New Caledonia. *Journal of Ecology and Natural Environment* 1(4): 94-98.



Preguntas?