



Biol-5018: Aplicación Biológica de Percepción Remota y
Sistema de Información Geográfico



ANALIZANDO IMÁGENES AÉREAS DE SITIOS HISTÓRICOS DE LAS POBLACIONES DE *ARISTIDA PORTORICENSIS* (POACEAE) EN MAYAGÜEZ, PUERTO RICO

Steven N. Del Rosario Cosme

Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez

Departamento de Biología

Entregado el 9 de diciembre de 2019

Resumen

La sucesión de los bosques, como de los diferentes tipos de ecosistemas han sido tema de interés en la isla de Puerto Rico por años. Estas sucesiones conducen a cambios en el ecosistema que pueden llevar a la conservación de algunas especies como la extinción de otras. En las colinas del barrio Juan Alonso de Mayagüez alberga una planta en peligro de extinción, *Aristida portoricensis*. Esta planta ha sufrido muchos impactos ecológicos, en su medio ambiente y ha sido víctima de la sucesión de los bosques noveles de su región. Debido a esto, su hábitat ha sido reducido un 65% a través del tiempo. Esto puede llevar a que la especie reduzca significativamente el número de su población y que sea más difícil para la especie pódese recuperar.

Introducción

Aristida portoricensis (Pilger) (Poaceae) es un pasto que se sabe que ocupa pendientes con serpentina y suelo de arcilla roja, solo se ha visto en el área oeste de Puerto Rico, en lugares donde se han producido muchos cambios antropogénicos con el tiempo y se cree que estos cambios en su entorno han causado un marcado impacto en la especie a nivel de población. Pocos estudios se han realizado sobre el estado de esta planta en su hábitat natural, en 1952, García-Molinari, informa una población abundante con una alta distribución en la región de

Cerro Las Mesas, en Mayagüez, más tarde, en 1987, McKenzie y Proctor, descubra una nueva población en una ladera superior del Cerro Mariquita, Cabo Rojo, PR (McKenzie et al, 1989). Ambos lugares han sido documentados por sufrir impactos en su medio ambiente por el desarrollo humano (USFW, 1994); pero desde el reporte de “Five Years Review” del 1994 por US Fish and Wildlife, no se ha conosido nuevos cambios con respecto al estado de la planta.

Las deforestaciones locales han sido un tema muy crucial en la guerra de conservación de especies alrededor del mundo. Muchas de las extinciones que han ocurrido entre especies de plnantas y animales, en los ciglos más recientes, han sido provocadas por la actividad de los seres humanos. Sin embargo el uso de terreno puede provocar otros cambios al medio ambiente luego del abandono de su uso. Las sucesiones conosido como bosques noveles, son la consecuencia de las perturbaciones antropogénicas que a menudo resultan en nuevas combinaciones de especies y nuevos bosques (Ariel E. Lugo, 2009), son muy comunes en los ultimos años y pueden cambiar el ecosistema de un terreno por completo. La población de *A. portoricesnis* se ecunetra ubicada en áreas cercanas a uso de terrenos urbanos, sin embargo estos sitios tienen pocos espacios abiertos y ha sido aprovechado por árboles y arbustos, que reducen el campo abierto que necesitan las las gramineas como la *A. portoricensis* para dispersarse; este tipo de plnta no crecen debajo de covertura de docel.

Como parte de este estudio nos estaremos enfocando en la observación en los cambios del espacio del terreno durante el tiempo, en aquellas áreas donde se ecunetran las poblaciones de *A. portorisensis* actualmente. Se hipotetisa que el espacio abierto de lo sitio en donde existe *A. portoricensis*, ha cambiado con el tiempo, prediciendo que estos sitios han sufrido una reducción del espacio (área no cubierta) significativa.

Materiales y Métodos

Las áreas de estudio se encuentran en el barrio Juan Alonso, de Mayagüez, ubicando la primera población en el sector de Pura Brisas (18°24'27" N, 66 ° 43'53" W), la segunda se encuentra en el Cerro Las Mesas (18°10'46.76"N, 67° 5'50.53"W), la tercera (18°10'43.94"N, 67° 5'33.65"W) y la cuarta (18°10'24.33"N, 67° 5'7.82"W).

Se buscaron fotos historicas aereas de las áreas donde se encuentran ubicadas las poblaciones precentes de *A.portorisensis*. Se lograron encontrar foto del 1930 del recurso de La Base de Datos de Imágenes Aéreas de Puerto Rico 1930 (<http://pr1930.revistatp.com>). Se preparó un mosaico con el programa de ArcMap utilizando las siguientes fotos de la base de datos: N-09-W-14, N-09-W-12, N-09-W-11 para Cerro Las Mesas y N-07W-11, N-07W-12, N-07W-13 para la poblacion de Pura Brisas (PB). La foto del 1977 se descargó de las del set de datos de las imágenes aereas de USGS Earth Explorer (<https://earthexplorer.usgs.gov>). La fotografia satelital del 2010 fue donada por el profesor PhD Fernando Gilbes.

Se georreferenciaron las fotografias usando de base la foto de 2010, con el CRS EPSG:32161 - NAD83 / Puerto Rico & Virgin Is. Una vez georreferenciadas las fotos (1930 y 1977) se armó un mosaico con las fotos del 1930, reconsntruyendo los dos sectores de Juan Alosa (Las Mesas y Pura Brisas). Una vez terminado los mosaicos y estar georreferenciadas las imagens, se procedió a medir el área del campo abierto (fuera de covertura de docel de árboles) en cada uno de los sitios dodne se encuentran las poblaciones de *A.portorisensis* actualmente. Se usó el instrumento de poligono para crear un shapefile con el area en m² de las áreas de interés con las diferentes fechas.

Luego de conseguir la medidas de todas las áreas, se compararon entre sí con respecto a las fechas de las imágenes aereas y se procesó una regresión lineal para ver la correlación que existe entre las medidas y el tiempo.

Resultados

El polígono que cubre el campo abierto donde alberga la población de Pura Brisas durante el 1930 presentó un área de 218 km², durante la fecha de 1977 redujo un 26% (166 km²), para la fecha del 2010 redujo hasta un 56% (969 km²). Para la región de Las Mesas, en la fecha de 1930, el espacio de campo abierto resulto de 834 km², para el 1977 redujo un 64% (297 km²), lo cual se dividió en 3 sitios: 1) 132 km², 2) 91 km², 3) 74 km²; para el 2010 esos 3 sitios reducen un 0.9%, 0.7% y un 1.43%, respectivamente, sumando un total de 271 km² entre las 3 areas, resultando una reduccion de un 3.04% en total.

La fecha del 1977 en Pura Brisas, según vemos en la figura 2a, dentro del campo abierto, se encuentra un área cubierta de árboles (representado con un polígono verde) la cual fue restada del área total del polígono color azul, cubrió un área de 39 km². Para el 2010 se tuvo que restar dos polígonos que representan áreas de docel dentro del campo abierto: 1) 2359 m²; 2) 1549 m² (vea Fig 3a).

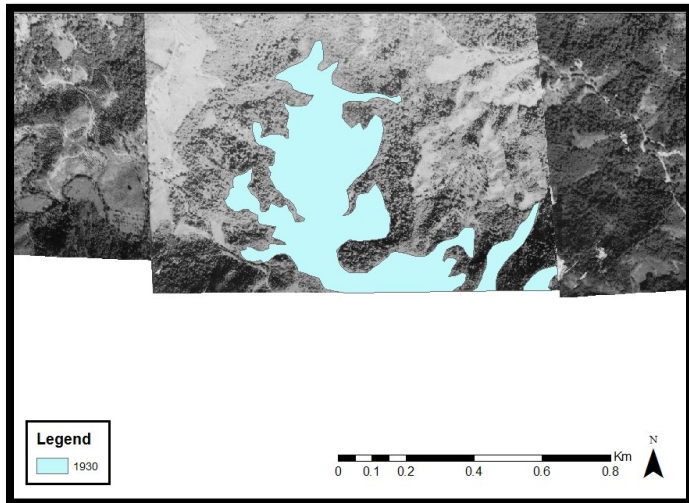


Fig. 1a. Mosaico de foto aérea de Pura Brisas del 1930. La zona marcada de azul representa el área libre de dosel del sitio donde se encuentra la población.

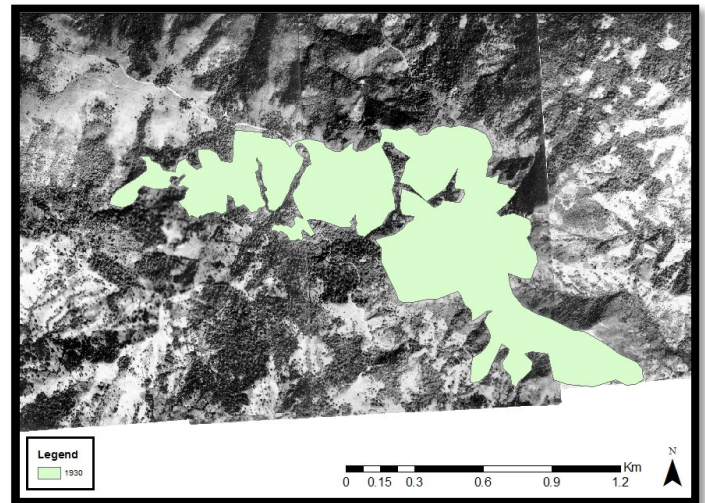


Fig. 1b. Mosaico de foto aérea de Las Mesas del 1930. La zona marcada de verde representa el área libre de dosel del sitio donde se encuentra la población.

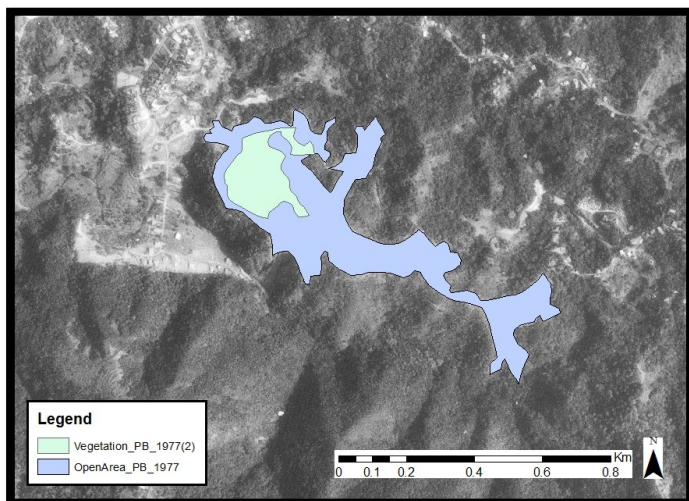


Fig. 2a. Foto aérea de Pura Brisas del 1977. La zona marcada de azul representa el área libre de dosel del sitio donde se encuentra la población. La zona de verde representa área de dosel dentro del polígono azul.

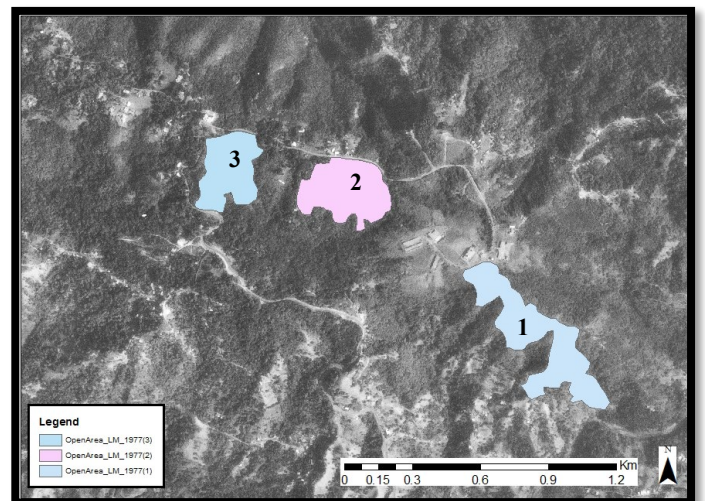


Fig. 2b. Foto aérea de Las Mesas del 1977. La zona marcada 1, 2 y 3 representa el área libre de dosel del sitio donde se encuentra la población.

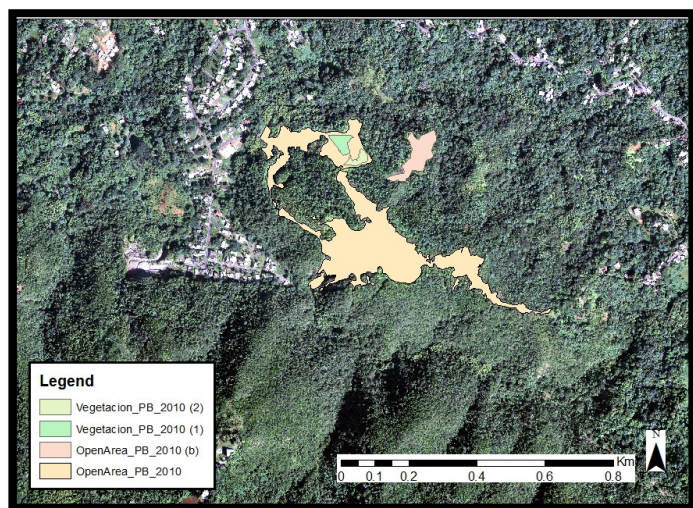


Fig. 3a. Foto aérea de Pura Brisas del 2010. La zona marcada de naranja y de naranja rojizo representan las áreas libres de dosel del sitio donde se encuentra la población. Las zonas de verde representan áreas de dosel dentro del polígono naranja.

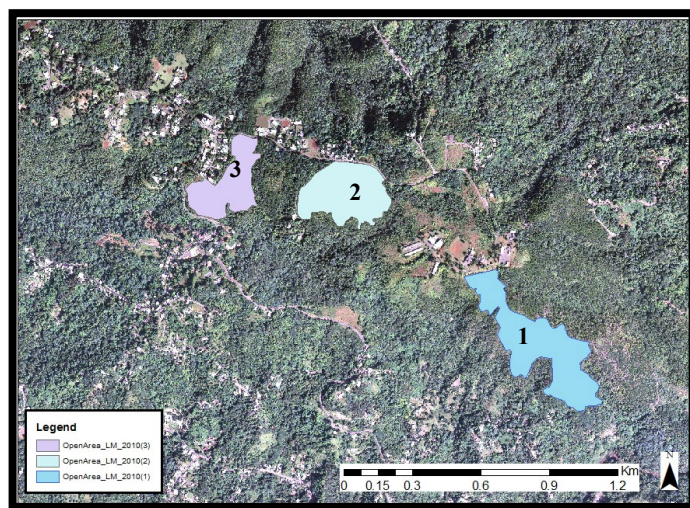


Fig. 3b. Foto aérea de Las Mesas del 2010. La zona marcada 1, 2 y 3 representa el área libre de dosel del sitio donde se encuentra la población.

Tabla 1. Area (m²) del espacio libre de dosel de arboles en los sitios de las poblaciones de *A. portoricensis*

	PB				Total	LM				Total
1930	218169				218169	834498				834498
1977	204995	-39076			165919	131676	90660	74365		296701
2010	92272	8551	-2359	-1549	96915	123995	84916	62379		271290

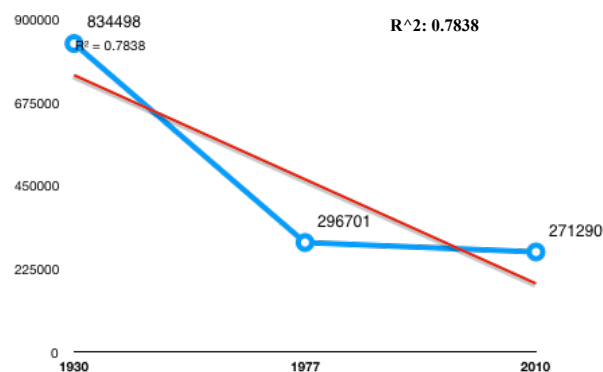
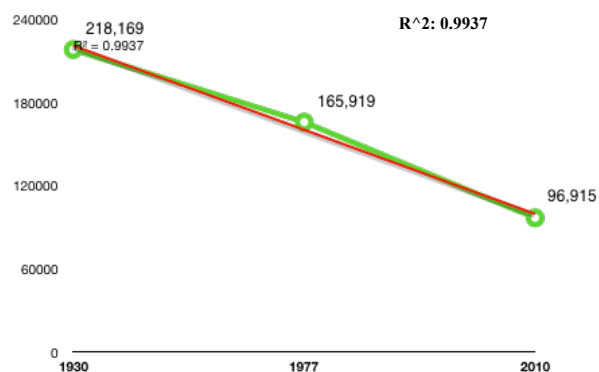


Fig. 4. Regresión lineal de las medidas del área (m²) por fecha y sitio, **a)** grafica de los valores del sitio en Pura Brisas, **b)** grafica de los valores de los sitios en Las Mesas.

Conclusión y Discusión

Los polígonos que se usaron fueron trazados a mano usando el cursor del ratón abarcando todas las áreas de campo abierto dentro de la región o la zona donde se conoce de la existencia de la planta. Los límites del trazado fueron los árboles, justo cuando empezaba el dosel. Esto se debió a que se estaba trabajando con fotografías aéreas en blanco y negro, no con imágenes satelitales o digitales, cuales te permiten realizar análisis como NDVI, SAVI o calcificaciones supervisadas.

Las imágenes se procesaron de manera separadas por sitios (Las Mesas y Parabrisas). Los sitios de las poblaciones quedan relativamente cerca, lo suficiente como para hacer un mosaico de una sola foto, sin embargo, en el momento de solapar las imágenes y georreferenciarlas, las coordenadas de las imágenes se distorsionaban un poco, esto se debe a que las imágenes tomadas del 1930 fueron a través de un avión en vuelo y cada foto que se tomó capturaba un ángulo distinto, mientras se conduce el vuelo. Esto nos llevó a tener que georreferenciar las fotos por separado y no solaparlas todas juntas. De ahí, se analizaron las imágenes independientemente y se compararon a través de los cambios en el tiempo.

Todos los sitios de LM y PN han mostrado cambios notables con respecto al tamaño del campo abierto a través del tiempo, similar a la reducción de la población de especies. Podemos suponer que estos cambios están afectando a la población de *A. portoricensis* en su hábitat natural.

Referencias

Ariel E. Lugo. (2009). The Emerging Era of Novel Tropical Forests. *Biotropica*, 41(5), 589–591.

Mckenzie, P. M., Noble, R. E., Urbatsch, L. E. & Proctor, G. R. (1989). Status of *Aristida* (Poaceae) In Puerto Rico and the Virgin Islands. *Sida, Contributions to Botany*, 13 (4), 423-447.

U.S. Fish and Wildlife Service. *Aristida portoricensis*, 1994. (Recovery Plan). Atlanta, Georgia.