

Características de los indicadores geomórficos costeros y marinos de la playa Tómbolo, Manatí, Puerto Rico (2009-2010): su importancia para el manejo de la Zona Costanera

Maritza Barreto , Ph.D, Oceanógrafa Geológica y Geógrafa, Geóloga Prof. Lic. 102

Lyzaida Rodríguez, Geógrafa y Planificadora Ambiental, MP

Juan Torres, Ph.D, UPR-RP, voluntario

Jose Nevárez, Abiezel Pagán y Mayra Román, asistentes de investigación (voluntarios)

This research was supported by Informal Science award 0638966 of the National Science Foundation (NSF) and The Conservation Trust of Puerto Rico

“Any opinions, findings, and conclusions or recommendations expressed in this material are those of the author(s) and do not necessarily reflect the views of the National Science Foundation or the Conservation Trust of Puerto Rico”.

**CIUDADANO
CIENTIFICO**



¿En qué consiste la caracterización de los indicadores geomórficos costeros y marinos en un sistema de playa?

- Identificación de la presencia o ausencia de componentes naturales que puedan afectar la geomorfología y transporte de sedimentos que alimentan una playa
- Evaluación de la calidad del componente, su efecto a corto y largo plazo produciendo impactos en la geomorfología de la playa
- Ejemplos de indicadores:
 - Eolianitas, rocas de playa, barras de arena, corales, praderas de yerbas marinas, praderas de algas, formaciones rocosas no sedimentarias submarinas, ríos, entre otras.

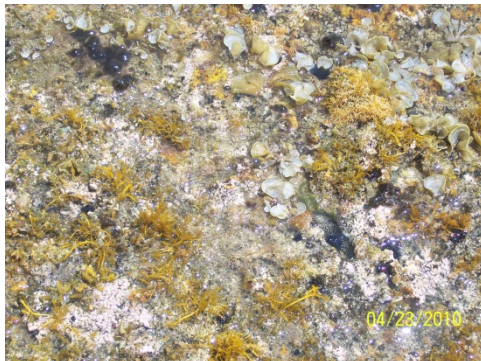
El sistema de playa y la playa subaérea (el escenario)



**CIUDADANO
CIENTIFICO**



Ejemplos de indicadores geomórficos



**CIUDADANO
CIENTIFICO**



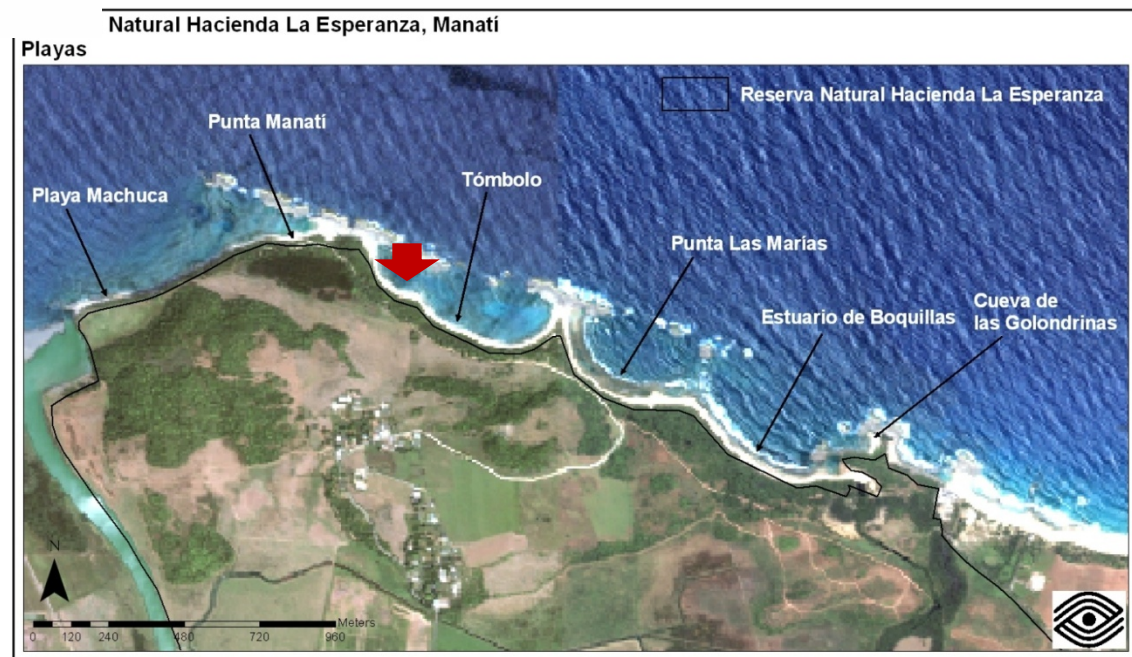
Importancia de la caracterización de los indicadores geomórficos costeros y marinos

- Permite entender en forma concreta los procesos presentes en la playa y cuán cambiante es el perfil de playa
- Entendiendo el escenario geomórfico local y el rol de cada indicador, nos ayuda a describir escenarios posibles basados en la presencia o ausencia de estos indicadores
- Base para definir vulnerabilidad geomórfica (umbral)
- Base para definir vulnerabilidad ante riesgos costeros
- Información importante para definir protocolos y planes de manejo costero

Algunas hipótesis

- La presencia de eolianitas en la línea de agua actúa como amortiguador de energía produciendo protección al perfil de playa
- La ausencia de eolianitas y roca de playa produce mayores cambios en el perfil de playa
- Eolianitas ubicadas más cerca de la línea de agua ejercerán mayor protección al perfil que aquellas ubicadas fuera de la zona
- La presencia de los indicadores afectan el diámetro del grano del sedimento en la línea de flujo y refluo de la playa

Area de Estudio: Playa Tómbolo, Hacienda La Esperanza, Manatí, PR



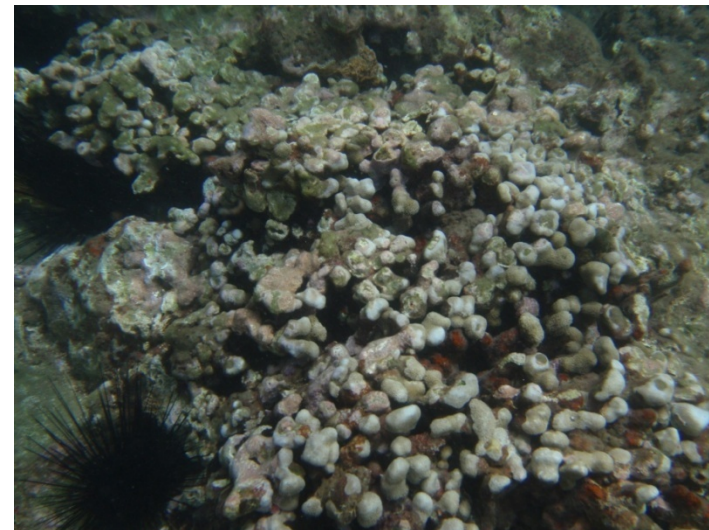
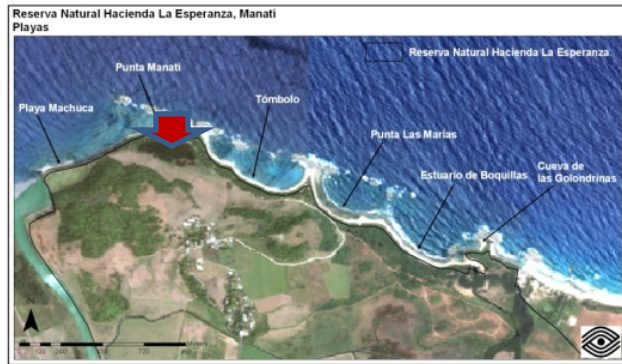
Mapa tomado del Fideicomiso de Conservación de PR

**CIUDADANO
CIENTIFICO**





Algunas características bénticas Playa Tómbolo, Manatí, PR



Fotografías y evaluación Juan Torres, Ph.D
Publicación en proceso, 2010

**CIUDADANO
CIENTIFICO**



Herramientas de estudio utilizadas

- Medidas de perfiles de playa mensuales
- Colección de sedimentos superficiales
- Análisis de granulometría y componentes de sedimentos
- Toma de fotografías de campo



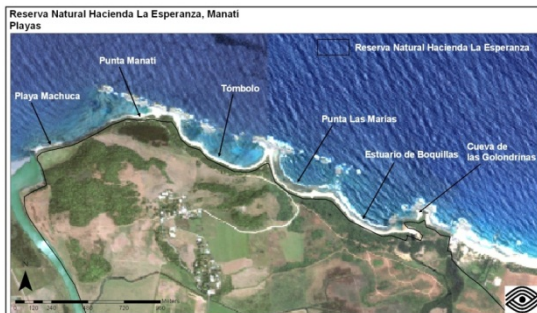


Perfil de Playa

- Tres estaciones
 - Estación 1. Protegida por eolianita y roca de playa localizada en la línea de agua
 - Estación 2. Eolianita ubicada en la zona litoral
 - Estación 3. Playa expuesta no hay eolianita y poca roca de playa

Las medidas se tomaron mensuales desde febrero de 2009 hasta el presente

Nivel y vara calibrada



**CIUDADANO
CIENTIFICO**



Sedimentos colectados en zona de flujo y reflujo

- Colección de muestras mensuales desde febrero 2009 al presente
- Tomadas en la zona de flujo y reflujo del perfil
- Pruebas de granulometría usando cernidores (escala de Wenworth)
- Identificación de componentes (terrígenos, biogénicos y mezclados)
- Preparación de tablas y gráficos



Otras fuentes de información

- Se desarrolla bancos de datos
 - National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)- altura de ola, sistemas ciclónicos, etc.
 - US Geological Survey- Descarga de Río
 - National Climatic Center- precipitación
 - Fideicomiso de Conservación de PR- eventos antropogénicos, mapas, etc.



Análisis de sedimentos en el Laboratorio (FCPR)



**CIUDADANO
CIENTIFICO**



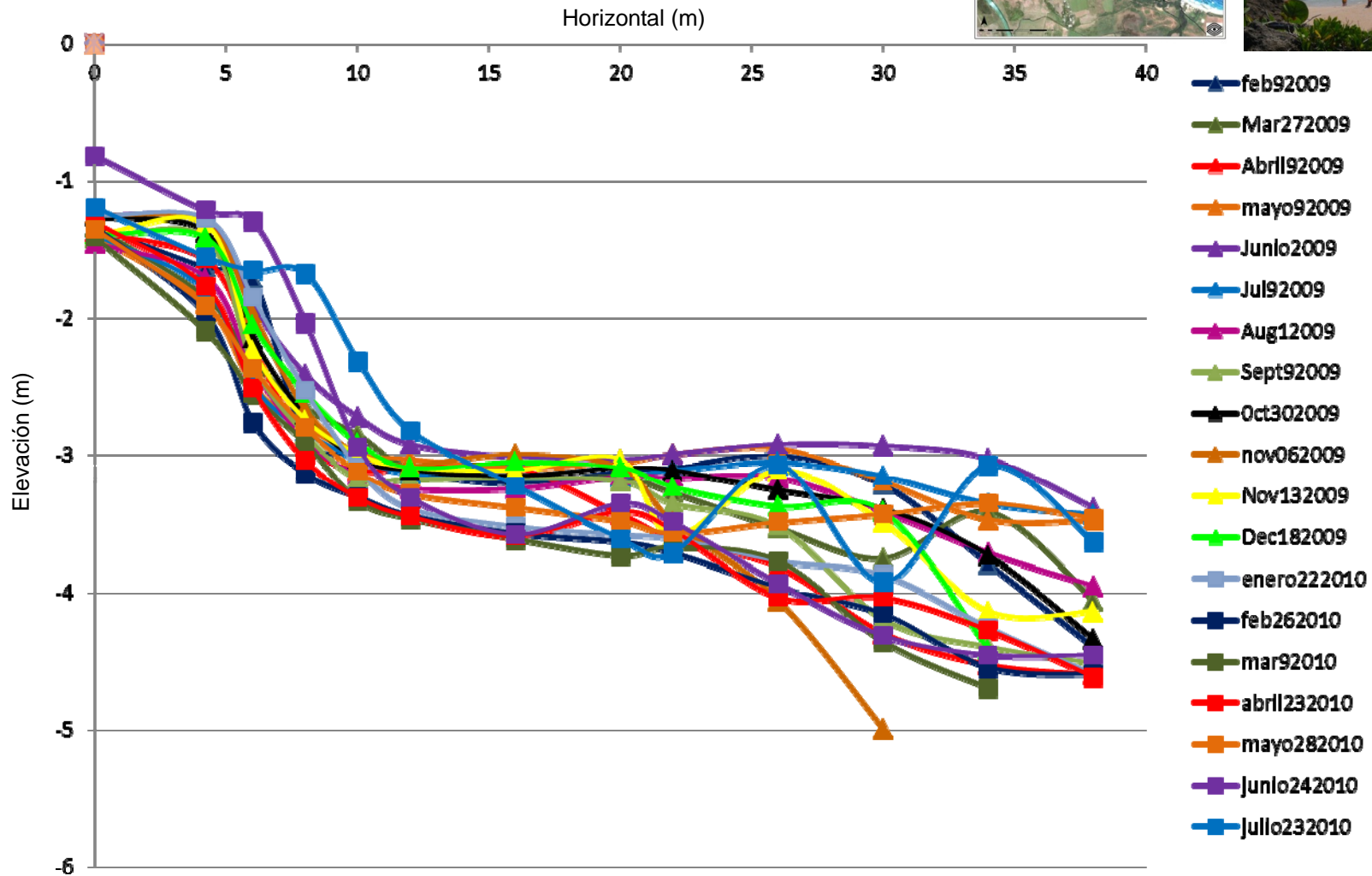
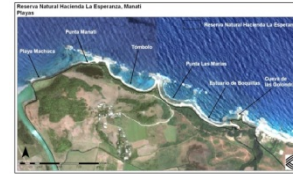
Resultados: Perfiles de Playa

- Los perfiles de playa mostraron cambios en elevación y extensión en la playa subaérea desde febrero 2009 hasta el presente.
- Los perfiles de playa eran más inclinados (reflectivos) durante junio y julio 2009.
- Los perfiles eran más aplanados (disipados) durante abril y noviembre 2009.
- Los perfiles de playas eran diferentes entre estaciones para el mismo período.
- Los mayores cambios de perfiles de playa se observaron en la estación expuesta que tenía poco o ningún componente geomórficos como eolianitas.
- Los cambios menores de perfiles de playa se observaron en las estaciones protegidas por indicadores geomórficos especialmente eolianitas, rocas de playa y coral.

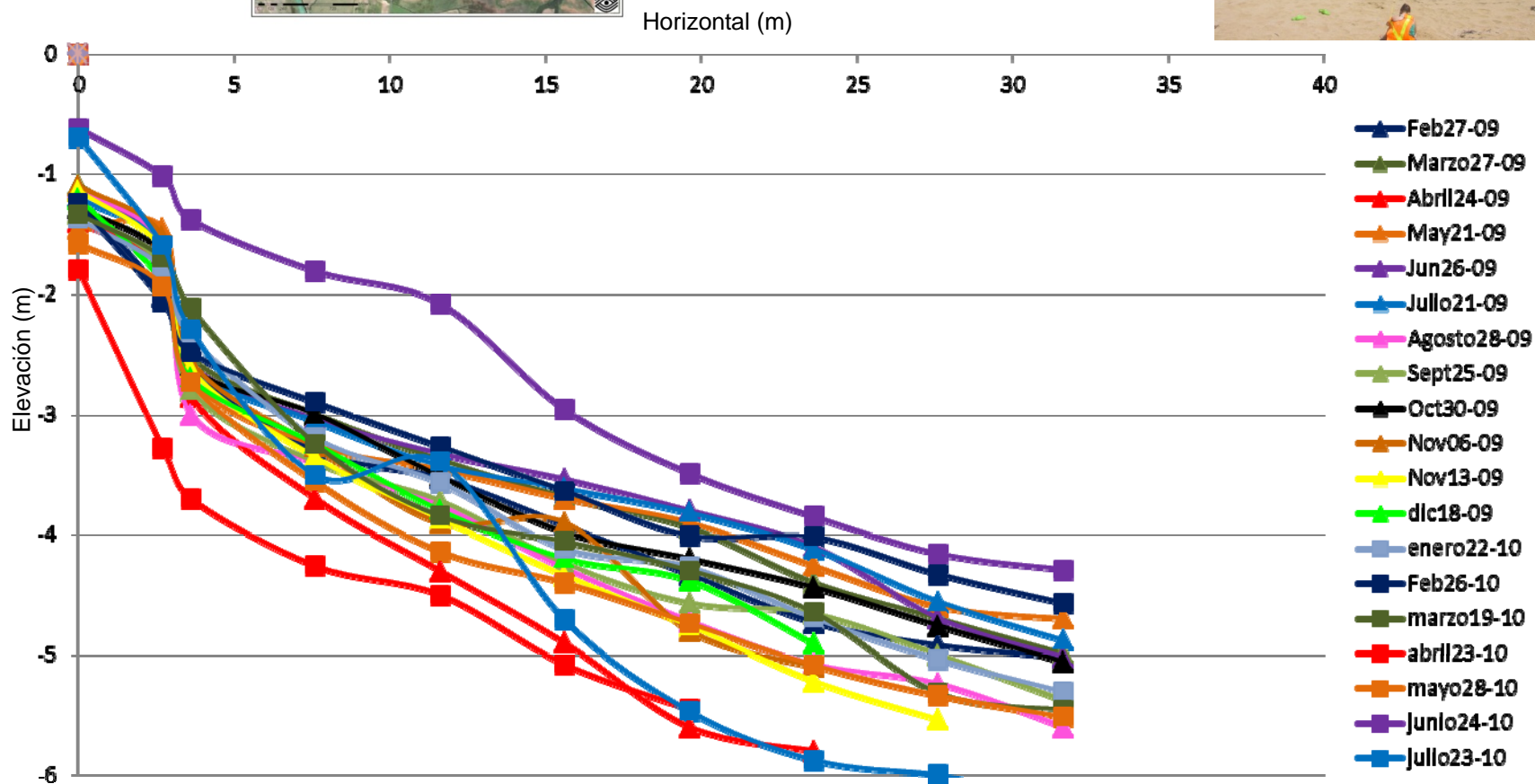
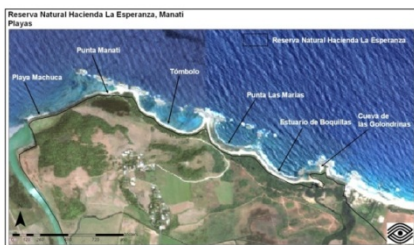
**CIUDADANO
CIENTIFICO**



Resultados: Perfil de playa 1

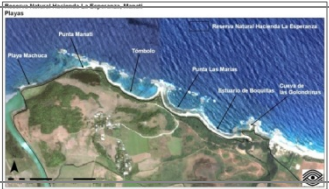
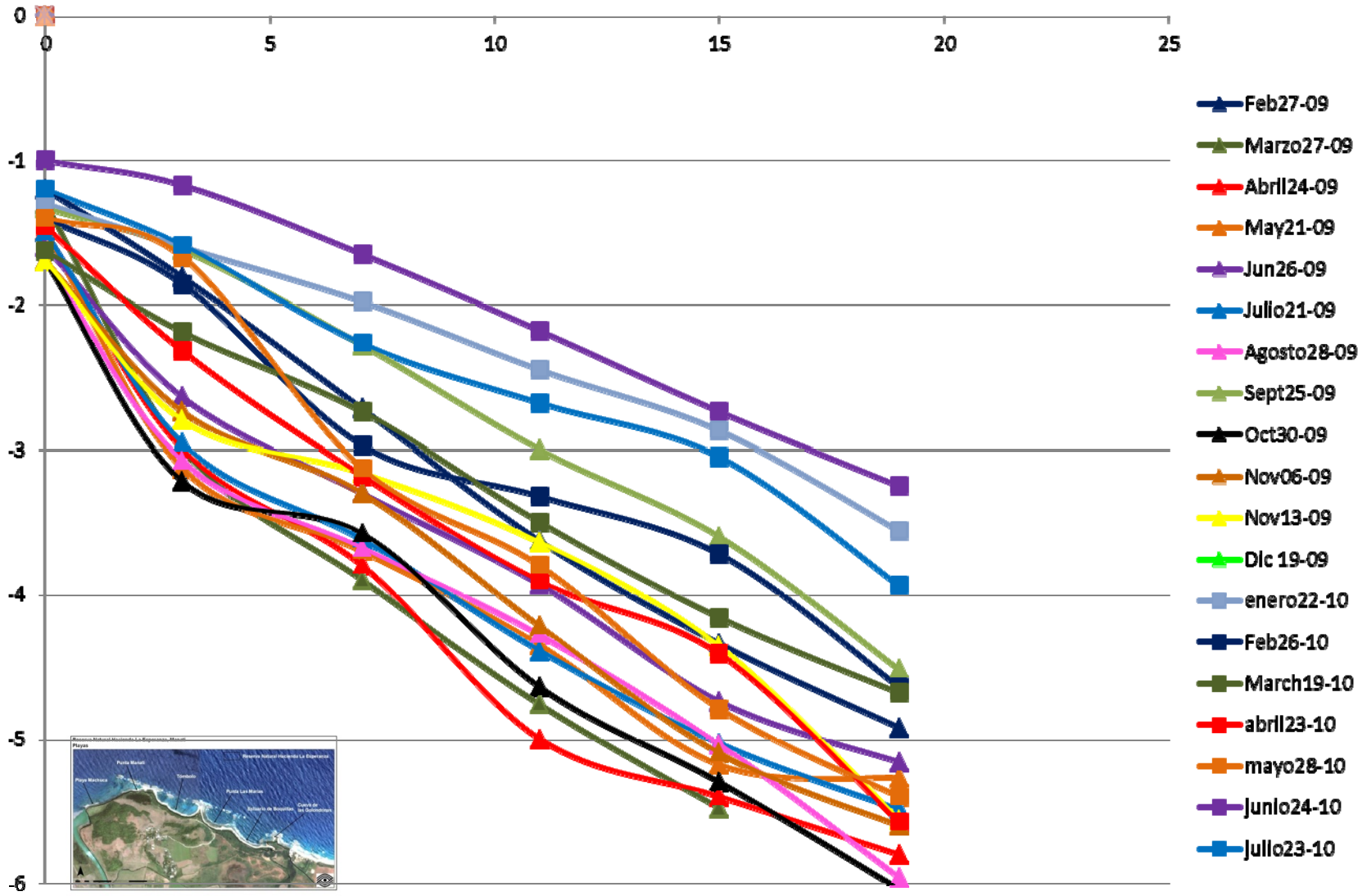


Perfil 2



Perfil 3

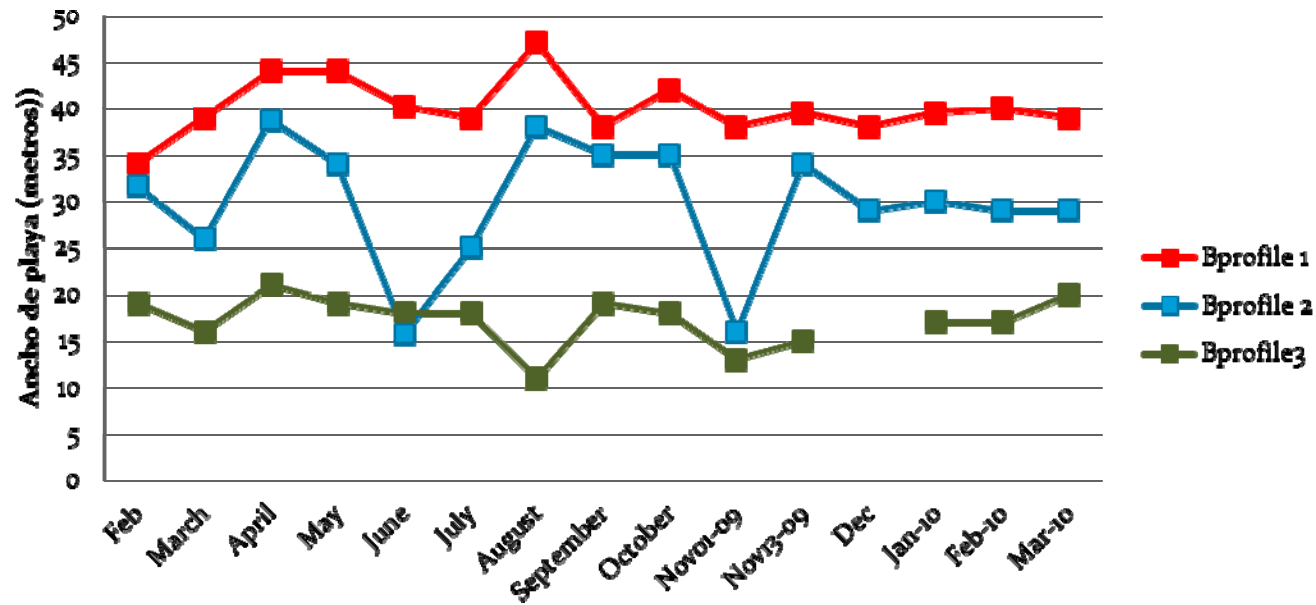
Horizontal (m)



CIUDADANO CIENTIFICO



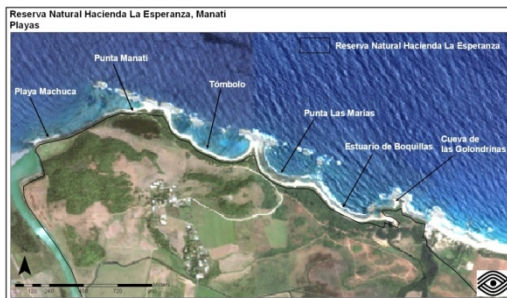
Resultados: Extensión de playa en Tómbolo



**CIUDADANO
CIENTIFICO**



Perfil 1 Cambio de extensión : evento de retroceso de agua en 2009



**CIUDADANO
CIENTIFICO**



Fotografías Guillermo Espinosa y Jose Nevarez, abril 2009



Fotografías y evaluación Juan Torres, Ph.D
Publicación en proceso, mayo, 2010



Acropora palmata



Diploria strigosa

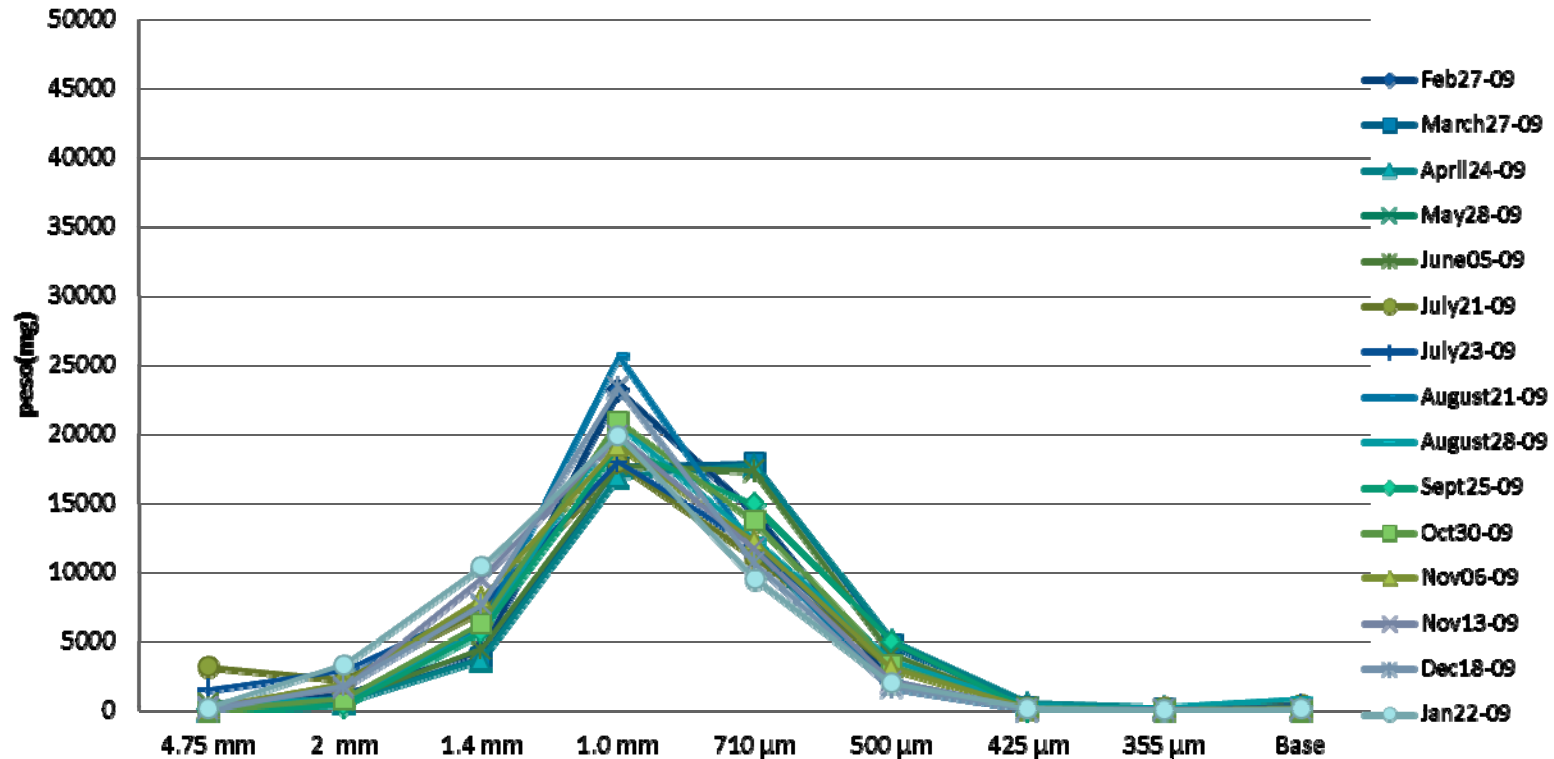
**CIUDADANO
CIENTIFICO**



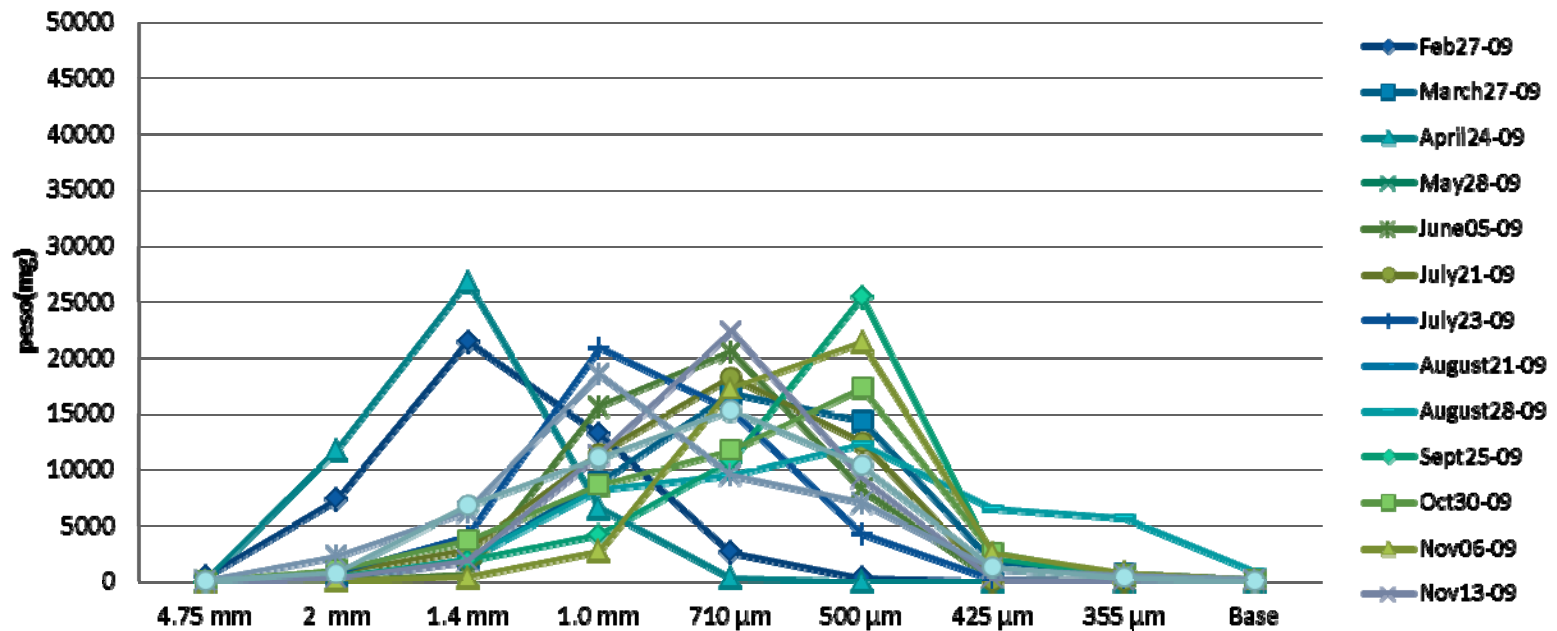


Distribución de tamaño de partícula de sedimentos

Perfil 1, Playa Tómbolo, Manatí



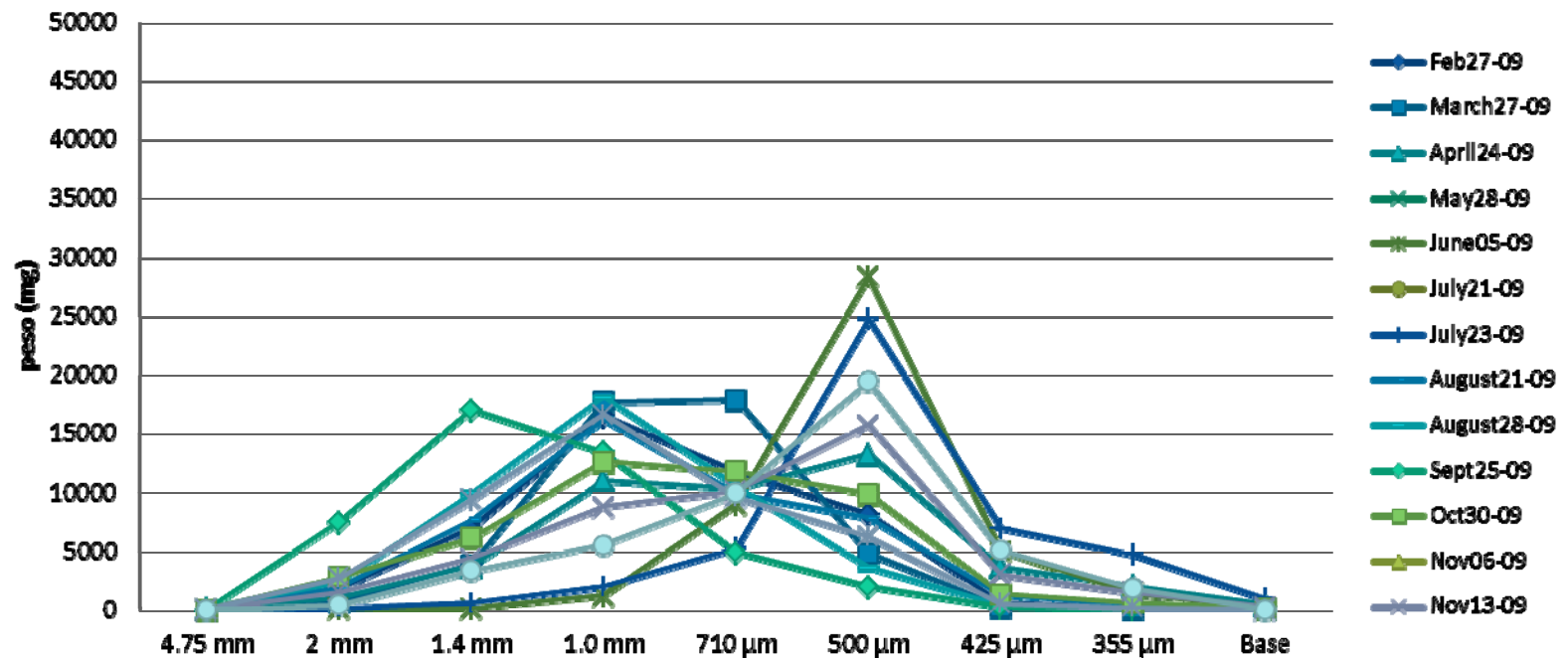
Distribución de tamaño de partícula de sedimentos, Perfil 2, Playa Tombolo, Manatí, PR



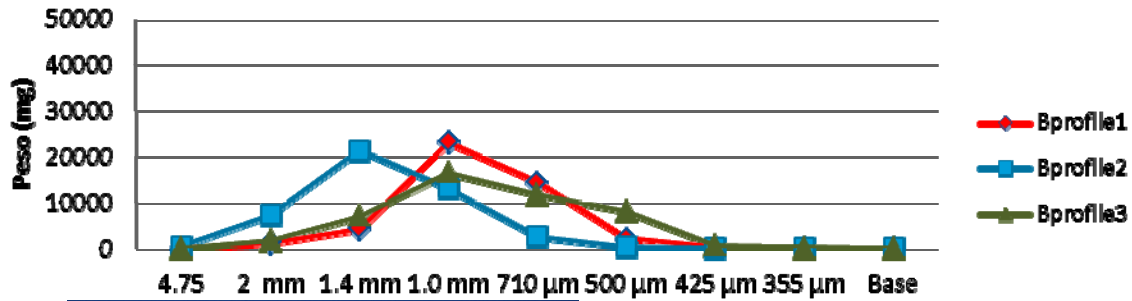
**CIUDADANO
CIENTIFICO**



Distribución de tamaño de partícula de sedimentos, Perfil 3, Playa Tombolo, Manatí, PR

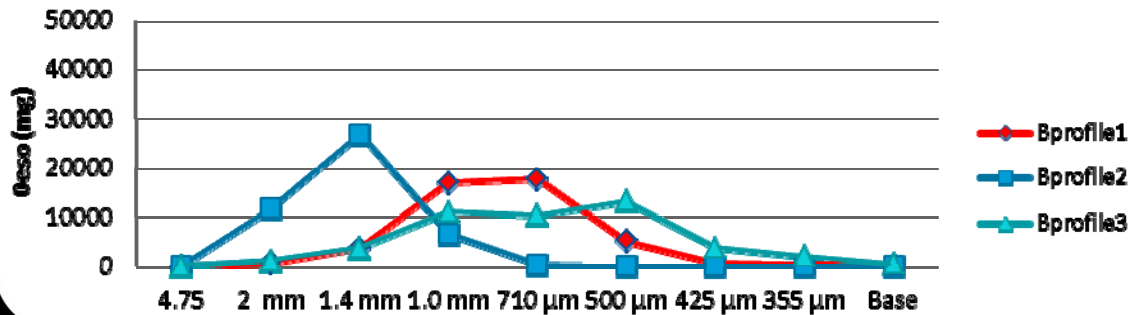
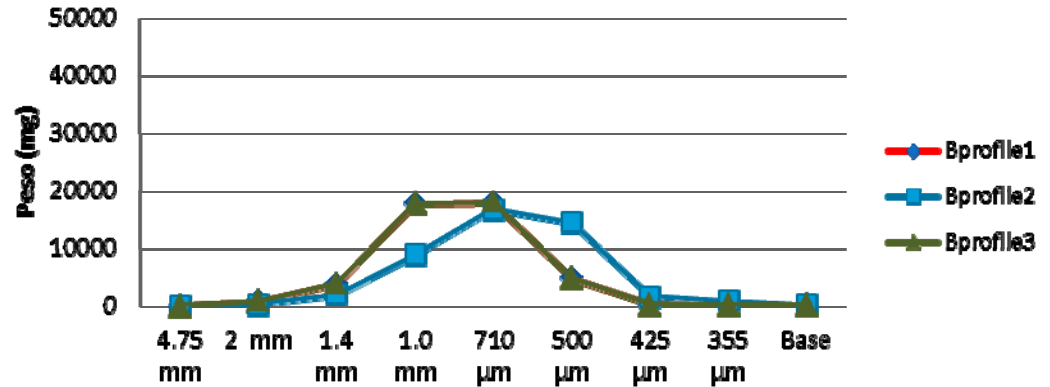


Distribución de sedimentos por estación (27 feb, 2009)



(29 abril, 2009)

(27 marzo, 2009)





**CIUDADANO
CIENTIFICO**



Conclusiones

- Los perfiles de playa subaéreos muestran cambios por estación para el mismo período.
- Los mayores cambios en perfiles se observaron en el perfil con menor protección.
- Menores cambios en elevación de perfil de playa se observó en las estaciones protegidas.
- Los cambios de perfiles fueron afectados por cambios estacionales, pero estos cambios no se observaron uniformes en todas las estaciones dependiendo del grado de protección.
- La variabilidad en tamaño de grano de sedimentos es mayor en perfiles con menor cantidad de indicadores o protectores naturales de costas.
- Menores cambios en granulometría se observaron en perfiles con eolianitas, rocas de playas, entre otras.
- El evento de retroceso del agua se propone como un posible causante de la mortandad parcial en el tope de algunas colonias de corales duros.
- Esta información apoya a identificar las áreas más vulnerables a cambio y los pasos a seguir en caso de eventos naturales y antropogénicos.



Agradecimientos a:

- Estudiantes
 - Mayra Román
 - José Nevárez
 - Abiezel Pagán
 - Carlos Morales
 - Adamaris González
 - Stephanie Cuevas
 - Guillermo Espinosa
 - Kiana Paulino
- Todos los voluntarios del Proyecto Ciudadano Científico (NSF y FCPR)
- Dr. Juan Torres-UPR RP
- Personal del Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico
 - Luisa Rosado, Superintendente A.N.
 - Sandra Faría, Coordinadora Proyecto
 - Astrid Maldonado, Asistente

**CIUDADANO
CIENTIFICO**

