

**Utilización de técnicas de Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica en el estudio de los cambios de la cobertura vegetal en la Zona Semiárida de la provincia Guantánamo, Cuba.**  
Zadiérik Hernández Ortega

### Introducción

Los procesos de la desertificación y la sequía son dos factores que afectan fuertemente la Zona Semiárida de la provincia Guantánamo, asociados a su ubicación geográfica en el sur de la provincia y al manejo de las áreas en muchas ocasiones. Con vistas a contrarrestar dichos fenómenos, las instituciones estatales, así como las comunidades que habitan en la zona, se han dado a la tarea de desarrollar planes de restauración de hábitats, corrección de cárcavas, reforestación, entre otras actividades. Esta última actividad se ha desarrollado con la introducción de especies resistentes a las condiciones climáticas de altas temperaturas y bajas precipitaciones, así como suelos pobres y, con especies autóctonas ya adaptadas a dichas condiciones edafoclimáticas. Se nota un visible cambio en la cobertura boscosa en muchas áreas de la zona, pero no se han utilizado métodos sofisticados que permitan cuantificar estos cambios sobre la superficie para evaluar el avance logrado en la lucha contra estos flagelos.

### Objetivo General:

Analizar los cambios en la cobertura vegetal en la Zona Semiárida de Guantánamo, por medio de la clasificación digital de imágenes satelitales LANDSAT de los años 1985 y 2008.

### Objetivos específicos:

- Realizar una clasificación con énfasis en la cobertura vegetal para imágenes de Landsat de 1985 y 2008 de la Zona Semiárida de Guantánamo
- Aplicar detección de cambios para imágenes de tipo raster (sobre índices de vegetación) y temáticos (sobre imágenes clasificadas)
- Realizar el Mapa de Cambios de Cobertura

### La Zona Semiárida de Guantánamo

La Zona Semiárida de Guantánamo se encuentra ubicada en la parte sur oriental de Cuba. Limita al Norte con el macizo montañoso Nipe – Sagua – Baracoa, al Este con El Paso de los Vientos, al Sur con el Mar Caribe y al Oeste con el Valle de Guantánamo y las estribaciones de la Sierra Maestra. Ocupa parte de 7 de los 10 municipios que conforman la provincia: Maisí, Imías, San Antonio del Sur, Manuel Tames, Caimanera, Guantánamo y Niceto Pérez. Abarca un área de más de 66000ha. (Figura 1)



### Materiales

- Imagen Landsat TM de 15 de Enero de 1985 de las provincias Santiago de Cuba y Guantánamo, Cuba.
- Imagen Landsat ETM de 30 de enero de 2008 de las provincias Santiago de Cuba y Guantánamo, Cuba
- Software ERDAS IMAGINE 9.2
- Software ArcGIS 9.3. Aplicaciones ArcCatalog y ArcMap.
- Software Microsoft Excel 2007

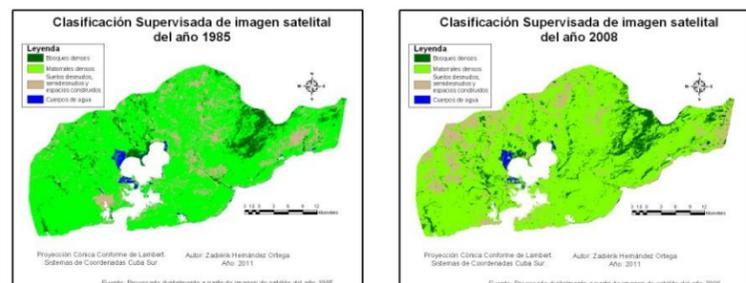
### Metodología:

La metodología que más se acomodó a las necesidades y a los materiales con que contamos fue propuesta por Franco, 2002.



### Resultados y Discusión

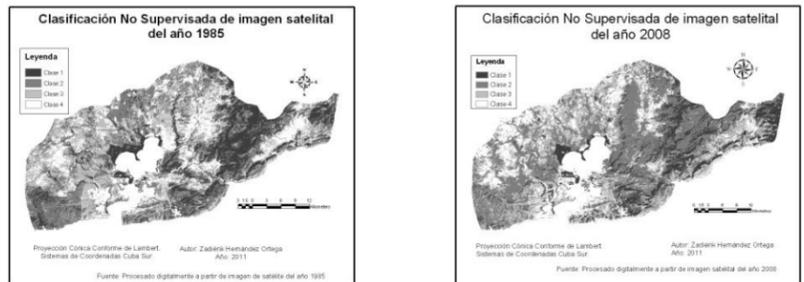
#### Clasificación Supervisada



Se puede apreciar un incremento de las áreas de bosques densos de 7.31% a 8.54% y de matorrales de 69.62% a 71.37%, disminuyendo los suelos desnudos y semidesnudos, con un crecimiento de la cobertura vegetal de 76.93% a 79.91%, para un 2.8% de crecimiento total, aunque también se aprecia un desplazamiento de los suelos desnudos hacia el Oeste, coincidiendo con el Valle de Guantánamo, donde existían grandes plantaciones que fueron convertidas en áreas de cultivos de ciclo corto en los años 90 del pasado siglo y luego quedaron abandonadas, además de la deforestación a que fueron sometidas durante esos años muchas de las áreas.

La mayor diferencia en las áreas donde aumenta la cobertura vegetal, se observa en la cuenca del río Yateras y el valle de San Antonio de Sur, coincidiendo con las zonas donde más proyectos de reforestación se han llevado a cabo en los últimos años.

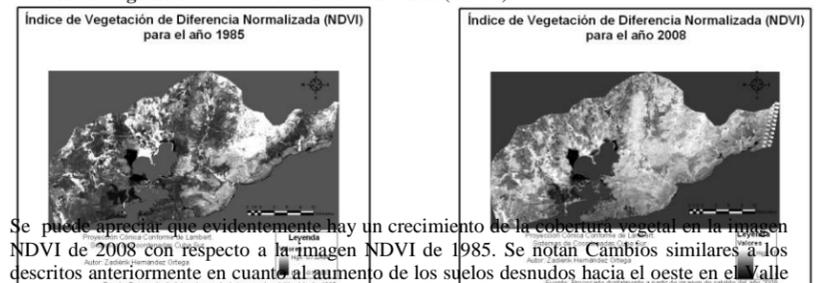
### Clasificación no supervisada



Estas clasificaciones no arrojaron resultados muy favorables para el estudio, ya que en estas, se unen clases que anteriormente estaban separadas. Se nota una unión entre los cuerpos de agua y los bosques densos. Sin embargo en estas también se aprecia una disminución de las áreas con suelos desnudos, y un crecimiento de la superficie con cobertura vegetal de forma general, aunque contradictoriamente con la clasificación supervisada, se nota una disminución de las áreas con bosques densos.

Una vez más se puede apreciar el desplazamiento o el incremento de los suelos desnudos hacia el Oeste e incrementándose la superficie con cobertura vegetal hacia el Este, coincidiendo con las principales áreas descritas anteriormente en las clasificaciones supervisadas.

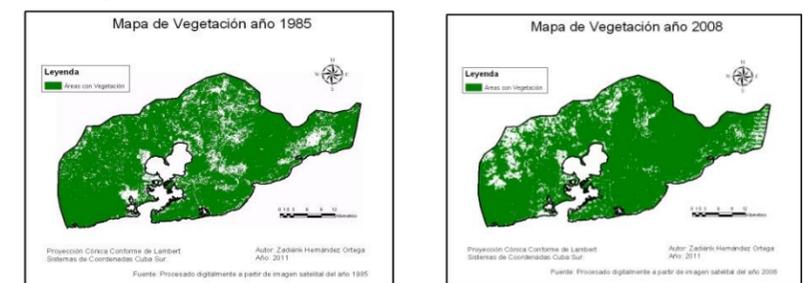
### Índices de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI).



Se puede apreciar que evidentemente hay un crecimiento de la cobertura vegetal en la imagen NDVI de 2008 con respecto a la imagen NDVI de 1985. Se notan Cambios similares a los descritos anteriormente en cuanto al aumento de los suelos desnudos hacia el oeste en el Valle de Guantánamo y el aumento de la cobertura vegetal en el Valle de San Antonio de Sur y la cuenca del río Yateras.

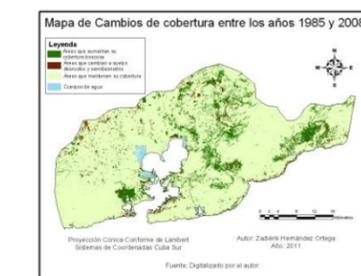
### Mapas de Vegetación

Para obtener los mapas de vegetación de los diferentes años se realizó a partir de las capas vectoriales obtenidas a partir de una generalización cartográfica uniendo las clases bosques densos y matorrales altos. Se realizó en el software ArcGIS 9.3 obteniéndose un mapa de vegetación para cada año, con diferencias visibles entre los dos.



### Mapa de Cambios de Cobertura Vegetal

Se realizó con el software ArcGIS 9.3, mediante la herramienta Symmetrical Difference de Overlay en ArcToolBox



### Conclusiones

- 1- Se evidencia un cambio favorable en la cobertura vegetal de la Zona semiárida de Guantánamo con incremento de la misma en 2,8% entre los años 1985 y 2008.
- 2- Las clasificaciones realizadas a las imágenes tanto supervisadas, como no supervisadas, mostraron resultados parecidos donde se evidencia el crecimiento de la cobertura vegetal del área de estudio, así en como los Índices de Vegetación de Diferencia Normalizada.
- 3- Se nota un mayor crecimiento de la cobertura vegetal hacia el Valle de San Antonio de Sur y la Cuenca del río Yateras.
- 4- Se aprecia un mayor deterioro de la cobertura vegetal hacia el Valle de Guantánamo.

### Recomendaciones

- 1- Este trabajo puede ser enriquecido con trabajos de campo en el área de estudio.
- 2- El tema pudiera ampliarse a un estudio completo de cambios de uso de la tierra.
- 3- El presente trabajo puede servir para futuros estudios de vegetación, uso del suelo, ordenamiento territorial, y estudios de biodiversidad.