

ANÁLISIS Y CARTOGRAFÍA DE CAMBIOS DEL USO DEL SUELO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DEL NOROESTE (PERÚ) MEDIANTE TÉCNICAS DE TELEDETECCIÓN

Ortiz-Castro, G.¹; Rigol-Sanchez, J. P.²

¹ Universidad Nacional de Tumbes. Av. Arica 361, Tumbes, Perú.

² Facultad de Ciencias, Dpto. Geología. Universidad de Jaén, Campus Universitario Las Lagunillas s/n, 23071 – Jaén, España. jrigol@ujaen.es

INTRODUCCIÓN

La Reserva de la Biosfera del Noroeste del Perú (RBNO) es un área de gran interés ambiental que alberga excelentes ejemplos de bosques secos tropicales y un número muy significativo de especies endémicas. Es innegable que los procesos de degradación de bosques han ido en aumento durante las últimas décadas, condicionando aún más los efectos del cambio climático, y los bosques secos de la RBNO no son la excepción. Estos bosques constituyen ecosistemas frágiles y proclives a sufrir cambios que pueden llevar a la pérdida de flora y fauna nativa con alta probabilidad de estar en peligro de extinción.

El objetivo básico del estudio ha sido el desarrollo de una metodología que permita el tratamiento y posterior análisis de datos de teledetección de los bosques tropicales secos de la reserva con el fin de evaluar las áreas con riesgo de cambios en el uso del suelo que implican una deforestación y que pueden conducir a la desertificación. El espacio natural que crean los bosques secos de la RBNO comprendido entre los departamentos de Tumbes y Piura, es una zona de endemismo que sufre transformaciones ambientales negativas debidas principalmente a factores antropogénicos, transformaciones que se intentan identificar y medir durante los años 1990 y 2000, basándose en las técnicas de teledetección para el tratamiento y análisis de imágenes de satélite.

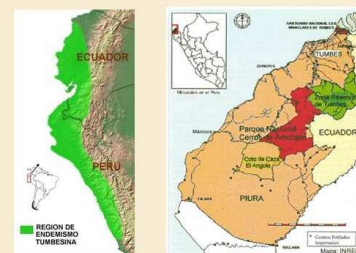
El análisis multitemporal de las imágenes ha permitido conocer la extensión superficial e intensidad de los procesos de degradación del bosque seco tropical de la zona núcleo de la RBNO. Los cambios del uso del suelo en el periodo 1990-2000 corresponden esencialmente a una degradación de las cubiertas del bosque a suelo con poca vegetación, suelo agrícola o suelo desnudo, afectando al 10% del área estudiada. Estos procesos se localizan principalmente en 4 zonas plenamente identificadas.

ÁREA DE ESTUDIO

La RBNO se encuentra en el núcleo de la Región de Endemismo Tumbesina (RET), región que incluye una angosta faja de bosque seco que se extiende desde el norte del Golfo de Guayaquil en Ecuador a lo largo de la costa, hasta el departamento de La Libertad, Perú. A pesar de que cubre una extensión relativamente pequeña, alberga un número significativo de taxa endémica y está calificada como sobresaliente a nivel global por su distintividad biológica. La RET es una zona con uno de los mayores índices de deforestación e intervención humana de la región.

La RBNO está situada en el extremo norte del Perú, en los departamentos de Tumbes (provincias de Contralmirante Villar, Tumbes y Zarumilla) y Piura (provincias de Talara y Sullana) entre los 3° 43' y 4° 23' de latitud Sur y los 80° 07' y 80° 54' de longitud Oeste. La RBNO incluye las ecorregiones del Mar Tropical, Bosque Seco Ecuatorial y Bosque Tropical del Pacífico y es denominada Bosques Secos de Tumbes/Piura, Ecuador - Perú (Brack, 1988), y cubre una superficie de 231,402 ha (que comprende a la zona de amortiguamiento denominada Coto de Caza El Angolo con 65,000 ha, que no se incluye en el trabajo). Concretamente, el área estudiada se encuentra en la zona núcleo de la RBNO, e incluye el Parque Nacional Cerros de Amotape - PNCA (91,300 ha) y la Zona Reservada de Tumbes - ZRT (75,102 ha).

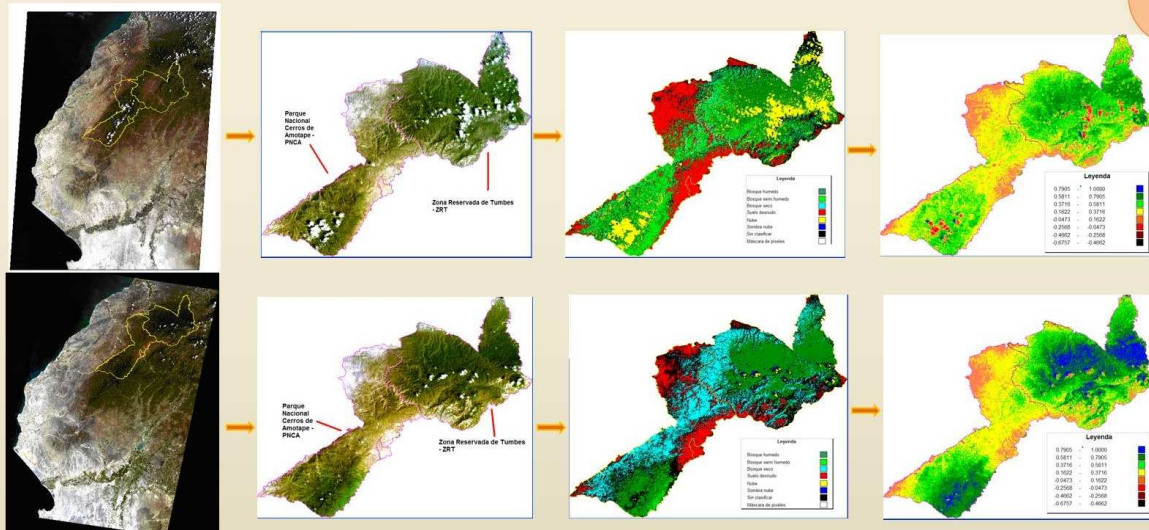
La RBNO presenta una serie de amenazas entre las que destacan: la extracción de madera, extracción de material de acarreo, extracción de productos del bosque, presencia desordenada de ganado, contaminación e incendios forestales. Dichas dificultades se agudizan por una falta de capacidad de control efectivo en el campo y porque no se dispone de estudios precisos que identifiquen o cuantifiquen los daños ambientales que viene sufriendo dicha reserva, en consecuencia, la prioridad de conservación que se le asigna es de máxima prioridad regional e internacional.



METODOLOGÍA

Se ha considerado estudiar principalmente el cambio de usos del suelo de la Zona Reservada de Tumbes y del Parque Nacional Cerros de Amotape, áreas principales que dieron lugar a la creación de la RBNO, a partir de imágenes Landsat ETM+ del año 2000 y Landsat TM del año 1990, con el fin de presentar resultados que permitan determinar con un alto grado de aproximación las variaciones ambientales que servirán para que los responsables de la gestión de esta Reserva formulen estrategias no sólo biológicas sino sociales a fin de conservar estos ecosistemas frágiles y desarrollar actividades compatibles con los objetivos de su creación. En este estudio comparativo temporal se han utilizado imágenes de los satélites Landsat 5 y Landsat 7, gestionados por la NASA, y portadores de los sensores TM (Thematic Mapper) y ETM+ (Enhanced Thematic Mapper Plus), respectivamente. La imagen TM fue adquirida el 20-01-1990 y la ETM+ el 25-12-2000.

Sobre la base de la hipótesis de trabajo y las posibilidades de análisis que ofrecen los datos digitales captados por los sensores remotos en el área, la metodología de trabajo consistió en: (a) Optimización de los datos satelitales. Correcciones geométricas y atmosféricas. Para realizar el estudio multitemporal se eliminaron las distorsiones provocadas por la interferencia de la atmósfera en la radiación reflejada por la superficie, así como una ortoreferenciación. (b) Visualización y realce. Se extrajeron y realizaron sub-imágenes de las imágenes TM y ETM+ limitando las coordenadas al área de estudio. (c) Transformaciones de imágenes. Para mejorar la interpretación de las imágenes se generaron nuevas bandas (por combinación de las originales) que facilitaron la extracción de información temática. Se usaron distintas transformaciones y en especial el índice NDVI, que permitió resaltar la contribución de la vegetación en la respuesta espectral de las superficies y atenuar otros factores como suelo, atmósfera, iluminación y topografía. El NDVI permitió además el seguimiento multitemporal de la vegetación, así como la síntesis de la información. (d) Clasificación digital. Se aplicaron los tipos de clasificación existentes: supervisada y no supervisada. (e) Análisis de cambios. Se seleccionó y aplicó la técnica de diferencia entre imágenes, con el fin de detectar los cambios que se denotan en una imagen generada por diferencia aritmética entre los valores de niveles digitales, en este caso la diferencia es el NDVI entre las imágenes. Se realizaron experimentos utilizando 4 y 8 clases.



RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Considerando la valoración de los cambios negativos que ha sufrido el bosque seco tropical, se observa que más de la mitad del bosque (mínimo del 58.58%) viene perdiendo capacidad regenerativa o clorofítica propia de un bosque sano, pese a la presencia del Fenómeno de El Niño que permitió que en el 2000 el bosque mejorara notablemente su cubierta vegetal. Cambios negativos muy significativos valorados como muy importantes, se evidencian en ambos resultados con aproximadamente 11.41% del bosque, y lamentablemente se sitúan en partes que denominamos, bosque virgen y donde se localiza el bosque húmedo o semi-húmedo. Finalmente, la cuarta parte del bosque, presenta zonas con uso suelo degradado, suelo desnudo o suelo agrícola, que visualiza en el 2000 una mejora en la vegetación existente respecto de 1990.

El análisis espacio multitemporal muestra que la Zona Reservada de Tumbes se mantiene con mejores condiciones ambiental respecto al Parque Nacional Cerros de Amotape, porque además de sus mejores condiciones agroclimáticas, existe limitaciones para el acceso de la acción humana, con caminos poco accesibles (extremo noroeste). Contrariamente, en la parte sur y la parte este de la zona reservada que limita con el Ecuador, se conoce de una serie de accesos hasta el área protegida, lo cual representan un peligro por las facilidades para la tala ilegal, demandada por ciudadanos ecuatorianos.

En resumen, el análisis multitemporal de las imágenes de satélite realizado con las técnicas de teledetección ha permitido conocer la extensión superficial e intensidad de los procesos de degradación del bosque seco tropical (zona núcleo de la RBNO). Dicho cambio del uso del suelo en el periodo de 1990 a 2000 comprende una degradación de las cubiertas del bosque a suelo con poca vegetación, a suelo agrícola o a suelo desnudo, y representa el 10% del área estudiada (aprox. 15,000 ha). Se localiza en 4 zonas plenamente identificadas, siendo la principal el poblado de Rica Playa, cercano al área de amortiguamiento, donde se está incrementando la presencia de poblaciones pobres y poco sensibilizadas con la conservación de la biodiversidad, y que se incrementará con la puesta en marcha de la carretera de penetración hasta Rica Playa.

