XI Congreso Nacional de Teledetección, 21-23 septiembre 2005.
Puerto de la Cruz. Tenerife.

Diagnóstico de la Desertificación en Andalucía

Moreira Madueño, J.M.[(1)], Rodríguez Surián, M.[(1)], Zamorano Páez, M.D. [(1)]

[(1)]Servicio de Información y Evaluación Ambiental. Dirección General de Participación e Información Ambiental. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. sviea.dgpia.cma@juntadeandalucia.es,

Resumen

Andalucía, por sus características climáticas, se enmarca dentro de las regiones potencialmente susceptibles de sufrir procesos de desertificación, acentuados por determinadas características físicas y socioculturales: relieve accidentado, e histórico e intenso aprovechamiento agrícola y forestal.

En Andalucía no se han realizado hasta ahora estudios regionales, en gran parte debido a la complejidad y dispersión de la información a manejar y recopilar. Estas informaciones generadas por diferentes organismos es necesario adaptarlas a una base cartográfica común e integrarlas en las nuevas herramientas de tratamiento de la información.

Igualmente, otro de los factores fundamentales en la carencia de un diagnóstico eficaz de la situación, ha sido la inexistencia de criterios fisico-ambientales para definir las áreas susceptibles y/o afectadas por el problema de la desertificación.

En este escenario se ha desarrollado un proceso complejo de diagnóstico que nos ha permitido establecer criterios para identificar áreas con desertificación heredada, desertificación activa, así como delimitar las áreas susceptibles de sufrir problemas de desertificación mediante un diagnóstico de su sensibilidad.

1. Introducción

El concepto de DESERTIFICACION es sumamente complejo, en general se define como el conjunto de procesos que conducen a la degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas como resultado de la interacción de las variaciones climáticas y actuaciones humanas adversas para el medio [1].

Hay que entender el proceso de desertificación no como la generación de un desierto propiamente dicho, sino como la conjunción de una serie de factores interrelacionados (físicos, biológicos, socioeconómicos....) y que tienen como consecuencia la degradación de los ecosistemas naturales y productivos, de tal manera que se rompe el equilibrio entre los recursos naturales y su explotación .

No es la desertificación un fenómeno nuevo, su incidencia secular hace que se pueda definir una ***desertificación heredada*** (fig. 2), considerada como difícilmente reversible y que conforma actualmente un paisaje en equilibrio de alto valor ecológico. Paralelamente la desertificación se manifiesta también en zonas donde los procesos que la causan se muestran activos en la actualidad, estas áreas de ***desertificación actual*** (fig. 3) presentan un nivel de degradación que aún no alcanza niveles irreversibles y donde es posible, mediante la adopción de medidas correctoras, mitigar la incidencia de esta problemática.[2]

Igualmente importante se muestra la necesidad de realizar una identificación de los factores de ***riesgo de degradación o desertificación*** (fig. 4) [3], aún cuando su incidencia sobre el medio no muestre señales de deterioro de éste. El establecimiento de indicadores de seguimiento de los factores implicados, nos puede permitir un diagnóstico precoz de los problemas y poder promover una rápida y económica corrección de estos.

La Consejería de Medio Ambiente al amparo del Plan de Control de la Desertificación en Andalucía y del Proyecto DesertNet, enmarcado este último dentro del programa de la Unión Europea Interreg III B, ha realizado un estudio regional de los mecanismos desencadenantes de la desertificación haciendo uso de la tecnología SIG y de la teledetección.

2. Diagnóstico

La evaluación de este fenómeno complejo supone el manejo de información sumamente diversa de carácter regional y procedente de muy diversas fuentes así como nuevos levantamientos de información. En ambos casos la característica común al proceso de digitalización e integración en un SIG de la información, ha sido el empleo de mosaicos de escenas Landsat5 TM (1995, 1999, 2004) (fig. 1) para generar ortoimágenes realzadas con DTM. Éstas se han utilizado como base común de ajuste para la información existente y como base de interpretación de los nuevos datos.

2.1. La Desertificación Heredada

Definimos con este nombre las áreas donde secularmente han incidido desde tiempos remotos los procesos causantes de la desertificación, provocando sobre el territorio una degradación de la capacidad productiva de las tierras de tal manera que para obtener producciones agrícolas es necesario emplear elementos tecnológicos e inputs de alto valor, además de tener que realizar actuaciones sobre el medio de fuerte impacto ambiental.

Son tierras donde la desertificación es, prácticamente, un proceso natural al que se han adaptado unas actuaciones humanas sobre el medio desde tiempo históricos Esta conjunción de factores ha conformado unos paisajes desérticos que constituyen en sí mismos áreas de un alto valor ecológico y paisajístico donde más que su recuperación, habría que considerar su puesta valor como un recurso ambiental excepcional.

A partir de información relativa a clima, geomorfología, suelos y vegetación climax y mediante su análisis y combinación se ha realizado un diagnóstico complejo que determina las áreas donde la desertificación se puede considerar como heredada. A continuación se detallan los factores evaluados:

2.1.1. Clima

Analizado a partir de la media de la pluviometría para el periodo de referencia 1961-1990 y del índice de aridez elaborado a partir de la relación precipitación - evapotranspiración potencial según Thorthwaite. Ambas informaciones han sido clasificadas en 4 niveles y ponderadas.

2.1.2. Suelos

Se ha considerado como principal indicador de degradaciones pasadas el diagnóstico actual de los suelos esqueléticos o degradados, matizando esta información con información relativa a los niveles de rocosidad. Igualmente se ha considerado como un factor desfavorable intrínsecamente la salinidad natural de los suelos[3].

2.1.3. Vegetación

Como inferencia de la valoración de la vegetación naturalmente afectada por procesos de desertificación histórica se ha empleado la cartografía de Series de Vegetación [4], valorando la cabecera de la serie respecto a su cercanía o lejanía a una situación degradada de desierto.

2.1.4. Geoformas

Se han empleado dos fuentes de información distintas: del mapa geomorfológico de Andalucía [5] se han extraído los 'badlands' y se ha empleado un mapa de intensidades de formas erosivas [6]. Por último, también se han considerado como degradadas aquellas subcuencas que presentan un régimen hídrico de ramblas. A partir de estas tres informaciones se ha establecido una clasificación del territorio considerando que el modelado actual es fiel reflejo de unas condiciones extremas actuantes desde tiempos remotos.

2.2. La Desertificación Actual

Frente a la desertificación heredada ,calificada como proceso cuasi natural, existen procesos actuales que actúan tanto sobre las zonas naturalmente desérticas, como sobre otras que han sufrido recientemente o están sufriendo degradaciones que pueden llevar a la desertificación de dichos territorios.

La combinación de información relativa a clima, aguas subterráneas, adecuación de uso y capacidad productiva del suelo, usos y biodiversidad, y geomorfología, nos determina las áreas actualmente desertificadas o cercanas a la desertificación y donde los procesos están actualmente activos. Estas zonas presentan una producción agrícola tradicional de carácter marginal, donde gran parte de las áreas de cultivo se han abandonado, acentuándose la degradación de las mismas y sólo perviviendo cultivos altamente tecnificados y de alto valor añadido capaces de hacer rentables las inversiones y gastos corrientes necesarios para su producción.

2.2.1. Clima

A partir de datos meteorológicos del periodo 1961-1990 se ha elaborado la media de las precipitaciones y la evapotranspiración, ambas con carácter decenal. A partir de estas informaciones más la capacidad media de retención de agua de los suelos se ha realizado un balance hídrico, valorándose el número de días del año con déficit hídrico.

2.2.2. Degradación de la aguas subterráneas

Información puntual de salinidad y la caracterización de unidades hidrogeológicas en referencia a intrusiones, salinidad y sobreexplotación de las aguas subterráneas se ha empleado para determinar la degradación de los

diferentes acuíferos asociados a unidades físicas de alta permeabilidad [7].

2.2.3. Adecuación de los usos a la capacidad productiva de las tierras

Básicamente se ha considerado el impacto que causa sobre el medio el uso inadecuado del recurso suelo, su mala utilización se considera un indicador de degradación. La valoración se ha realizado a partir de un cruce de la capacidad de uso general de las tierras de Andalucía [8]con una agrupación de usos del suelo, establecida a partir de un mapa de usos y coberturas vegetales del suelo actualizado[9]. De las distintas combinaciones se considera que el binomio baja capacidad con uso más intensivo comporta una aceleración de los procesos de degradación y desertificación.

2.2.4. Evaluación de los usos y de la diversidad estructural

Se ha desarrollado un modelo de evaluación donde se han considerado tres variables fundamentales: estructura de la vegetación (a mayor complejidad estructural menor grado de desertificación), biodiversidad vegetal (a mayor número de hábitats presentes menor grado de desertificación)[10] y tipo de vegetación actual (se ha comparado la vegetación actual frente a la esperada según la serie de vegetación dominante en el territorio).

2.2.5. Geoformas

Evaluación similar a la realizada para la desertificación heredada.

2.2.6. Desertificación heredada

Las áreas afectadas por desertificación heredada delimitadas en el análisis anterior se integran en este modelo como un subconjunto de las áreas desertificadas en la actualidad.

2.3. El Riesgo de Desertificación

El modelo aplicado, MEDALUS [11], permite identificar las áreas vulnerables o sensibles a la desertificación (fig. 4) mediante la aplicación de indicadores biofísicos y socio-económicos.

Básicamente el estudio se basa en la implementación de cuatro índices de calidad de factores directamente relacionados con la desertificación: suelo, clima, vegetación y gestión del territorio. Dentro de cada factor se realiza un análisis de los principales parámetros o indicadores que marcan su sensibilidad a la degradación.

3. Conclusiones

Las áreas de desertificación heredada (Fig. 2) se circunscriben a la provincia de Almería donde representan 1/3 de su superficie.

L1a desertificación actual (Fig. 3) alcanza a más del 50 % de Almería, extendiéndose por las áreas costeras de Granada y Málaga, y en núcleos aislados en el resto de la región.

Aunque solo un 28 % de la región presentan una situación cercana o muy cercana a la desertificación (Fig. 3) casi el 50 % está sometido a un riego crítico (Fig. 4), marcando esta diferencia zonas donde sería adecuado establecer medidas de seguimiento y prevención.

4. Referencias

[1] UNCCD (Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación), 1994.

[2] López Bermudez, F. "El riesgo de desertificación", *Agricultura y Desertificación*, Ed Mundi-Prensa, 2001.

[3] Iara-Csic. Mapa de Suelos de Andalucía. 1989

[4] Rivas-Martínez, S. *"Mapa de Series de Vegetación de España"*, ICONA. 1987

[5] Mapa Geomorfológico de Andalucía, Moreira, J.M., Rodríguez, M. *"Atlas de Andalucía. Tomo II"*, en imprenta. 2005.

[6] Estudio del Equilibrio Erosivo en Andalucía. Empr. Nac. ADARO, sin publicar. 1983

[7] ITGME. Atlas Hidrogeológico de Andalucía, 1998.

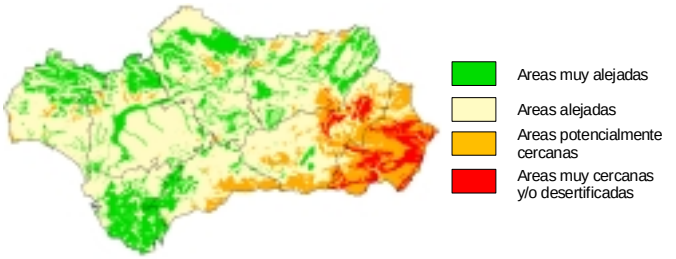
[8] Mapa de Capacidad de Uso y Erosión Edáfica, Moreira, J.M., Rodríguez, M. *"Atlas de Andalucía. Tomo II"*, en imprenta. 2005.

[9] Mapa de Usos y Coberturas Vegetales, Fernández-Palacios, A., Castilla, E., Zamorano, L., Jurado, J., Ruíz, L., Frieyro, E, Moreira, J.M. *"Atlas de Andalucía. Tomo II"*, en imprenta. 2005.

[10] Mapa de Biodiversidad, Quijada, F.J., Delgado, J.M.,Bonet, F.J., Moreira, J.M. *"Atlas de Andalucía. Tomo II"*, en imprenta. 2005.

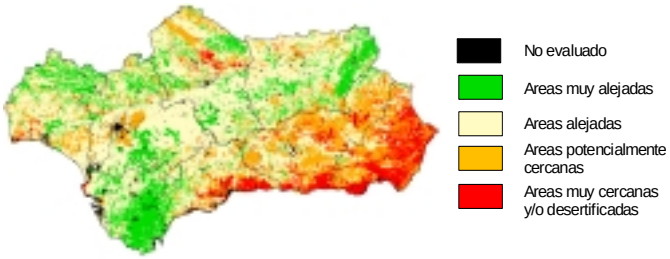
[11] Kosmas, C. et al. *"Manual on key indicators of desertification...."*, The MEDALUS project. European Commission, Brusseles, 1999.

.- Fig 1.- Ortoimagen Landsat TM. Año 2004



Clase	*%*
Muy alejada	21,1
Lejana	61,3
Cercana	13,5
Muy cercana	4,1

.- Fig 2.- Desertificación Heredada y distribución regional de las clases (%)



Clase	*%*
No evaluado	2,5
Muy alejada	17,4
Lejana	51,9
Cercana	17,4
Muy cercana	10,8

.- Fig 3.- Desertificación Actual y distribución regional de las clases (%)

Clase	*%*
No evaluado	2,9
No sensibles	4,7
Potenciales	6,7
Frágiles	34,2
Críticas	51,5

.- Fig 4.- Riesgo de Desertificación y distribución regional de las clases (%)