



LA DESERTIFICACIÓN



EN ANDALUCÍA



**Servicio de Información y Evaluación Ambiental.
Dirección General de Participación e Información Ambiental.
Consejería de Medio Ambiente.**

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 (Convenio de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, 1994).

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.

En ambientes mediterráneos este proceso no es algo nuevo, inicialmente se inicio con el establecimiento durante el holoceno de unas condiciones climáticas de aridez con el consiguiente descenso del potencial biológico de los suelos. A estas alteraciones naturales se ha unido un continuo manejo de los ecosistemas por parte del hombre con el establecimiento de la agricultura y ganadería. Ya desde el neolítico los distintos pueblos y civilizaciones han ido incrementando su presión sobre el medio mediante roturaciones de tierras para el cultivo, el pastoreo, la explotación maderera,....de forma paralela a los incrementos demográficos.

Pero no es hasta el siglo XX donde se pone de manifiesto la capacidad de impacto y sobreexplotación de los recursos naturales que el desarrollo tecnológico reciente ha puesto en la mano del hombre. No solo tiene capacidad para devastar la cobertura vegetal de extensas zonas o para destruir o contaminar el suelo a ritmo acelerado, o degradar y desecar amplias zonas húmedas, sino que está siendo capaz de producir cambios en el equilibrio climático planetario de consecuencias imprevisibles.

No es la desertificación un fenómeno nuevo, su incidencia secular hace que se pueda definir una *desertificación heredada*, 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* 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 (López Bermúdez, F., 2001).

La desertificación en Andalucía

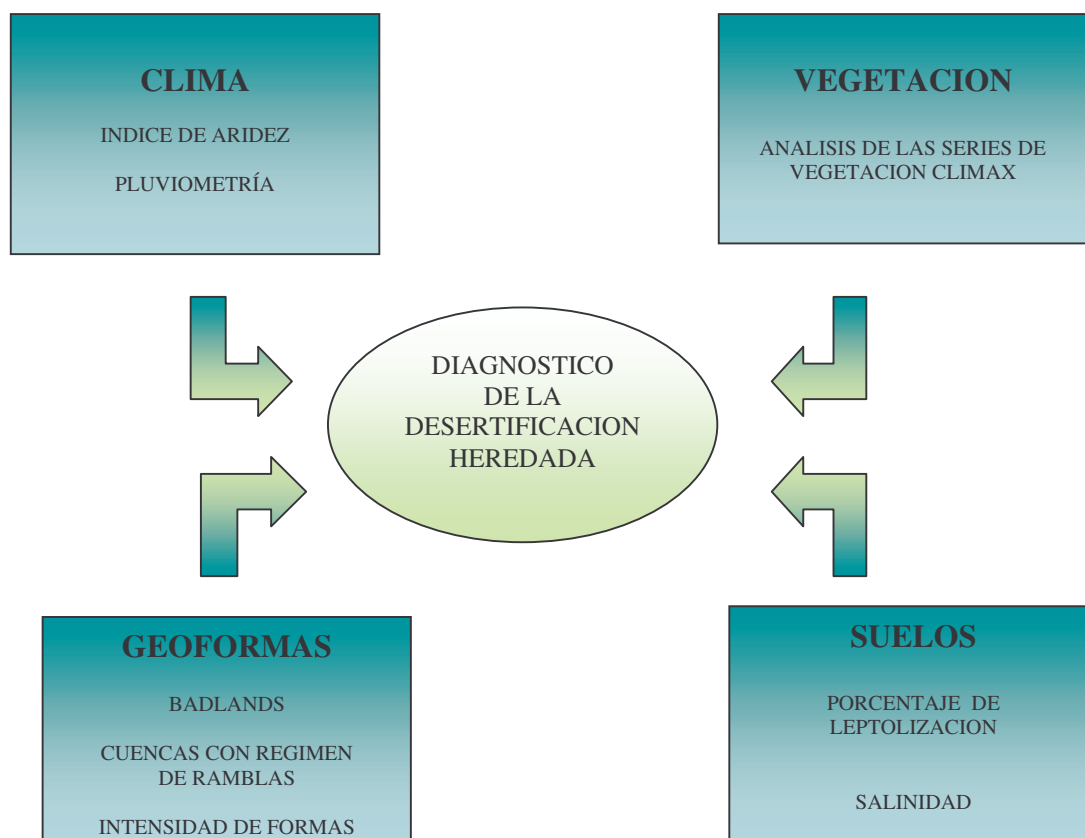
Igualmente importante se muestra la necesidad de realizar una identificación de los factores de *riesgo de degradación o desertificación*, aún cuando su incidencia sobre el medio no muestre señales de deterioro de éste. El establecimiento de indicadores de seguimiento de los factores implicados, ya sea directamente o a través de sus efectos, nos puede permitir un diagnóstico precoz de los problemas y poder promover una rápida y económica corrección de estos.

Bajo este escenario 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, liderado por el Centro Interdepartamental de Ateneo (Universidad de Sassari, Cerdeña) en colaboración con 12 organismos e instituciones italianas, con la Comunidad de Murcia y con el Instituto de Regiones Áridas tunecino, ha realizado un estudio de los mecanismos desencadenantes de la desertificación en las regiones mediterráneas y donde los resultados obtenidos se han encaminado al diagnóstico de las tres facetas de la desertificación anteriormente definidas: la áreas afectadas por la desertificación heredada, las afectadas por desertificación actual y las áreas sensibles a la degradación, esta última mediante la adopción de una metodología común a todos los socios del proyecto con el objetivo de poder realizar comparaciones en el contexto europeo.

2.- DIAGNOSTICO DE LA DESERTIFICACION 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 un proceso natural al que se han adaptado unas actuaciones humanas sobre el medio desde tiempo históricos, prácticamente desde el inicio de la civilización, 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 en valor como un recurso ambiental excepcional.



La desertificación en Andalucía

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 y su clasificación en 4 niveles de afectación. A continuación se detallan los factores evaluados:

.- Clima

La información de partida en el análisis del factor clima ha sido la media de la pluviometría para el periodo de referencia 1961-1990 y el índice de aridez elaborado a partir de la relación precipitación-evapotranspiración potencial según Thornthwaite. Ambas informaciones han sido clasificadas en 4 niveles y ponderadas en una relación 0,65-0,35 respectivamente para obtener el resultado final de la evaluación del factor clima.

.- Geoformas

Se han empleado tres fuentes de información distintas: del mapa geomorfológico de Andalucía (Moreira et Al., 2005) se han extraído los 'badlands', se ha empleado un mapa de intensidades de formas erosivas (Emp. Nac. Adaro, 1983) y por último 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 hace mucho tiempo.

.- Suelos

Factor especialmente importante en el diagnóstico de la desertificación ya que su degradación indica los territorios susceptibles de estar afectados por esta problemática. Como principal indicador de degradaciones pasadas es el diagnóstico actual de los suelos esqueléticos. Se ha llevado a cabo a partir del mapa de suelos de Andalucía 1/400.000 identificando los suelos esqueléticos o degradados y 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 (Iara-Csic, 1989).

La desertificación en Andalucía

.- 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 (Rivas Martínez, S., 1987), valorando la cabecera de la serie respecto a su cercanía o lejanía a una situación degradada de desierto.

A partir de las 4 capas de información anterior y mediante la realización de la media geométrica y su posterior clasificación en 4 clases se han determinado las áreas donde la desertificación se puede considerar como heredada o como un proceso natural.

3.- DIAGNOSTICO DE LA DESERTIFICACION ACTUAL

Frente a la desertificación calificada como proceso natural, derivado de la evaluación de series históricas o procesos procedentes de ciclos temporales largos, 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 clasificada 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, gran parte de las áreas de cultivo se han abandonado, acentuándose la degradación de las mismas y solo perviviendo cultivos altamente tecnificados y de alto valor añadido capaces de hacer rentables las inversiones y gastos corrientes necesarios para su producción. A este primer resultado obtenido le hemos añadido todas aquellas áreas diagnosticadas con desertificación heredada, obteniéndose así, todas las zonas desertificadas en la actualidad, tanto como consecuencia de causas naturales o históricas como aquellas consecuencia de procesos recientes. A continuación se detalla el tratamiento y análisis realizado sobre la información:

.- 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. Paralelamente a partir de información edáfica se ha determinado la capacidad media de retención de agua de los suelos de Andalucía. Aunando estas tres informaciones se ha elaborado un modelo de balance hídrico en el cual se valora el número de días del año en el que se produce un déficit hídrico.

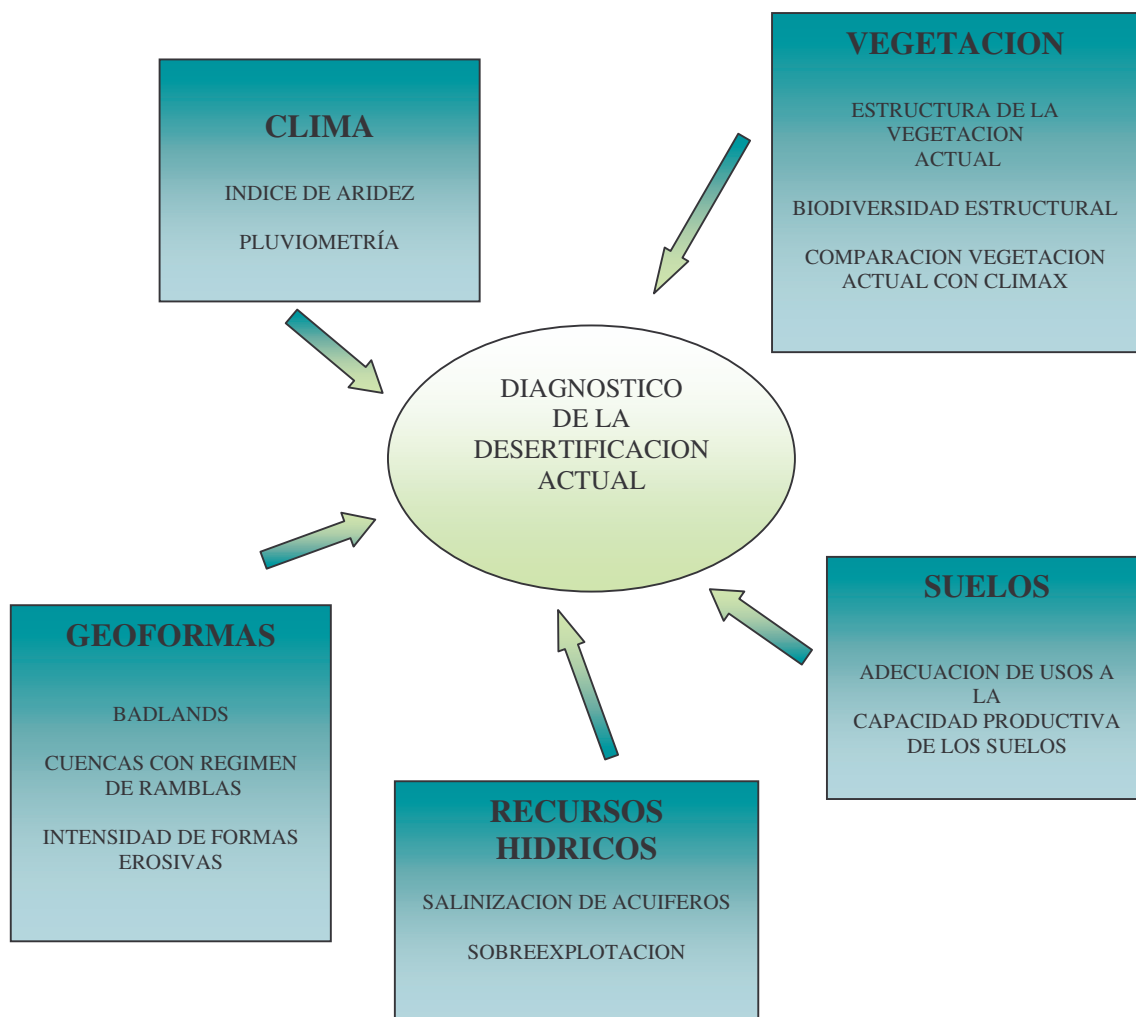
.- Degradación de la aguas subterráneas

Se han caracterizado los diferentes acuíferos de la región a partir de información puntual de salinidad disponible en la red de control del IGME y de la caracterización unidades hidrogeológicas del Atlas hidrogeológico de Andalucía en referencia a intrusiones, salinidad y sobreexplotación de las aguas subterráneas. Toda la información procesada se ha asociado a unidades físicas de alta permeabilidad que conforman los diferentes acuíferos (ITGME, 1998).

La desertificación en Andalucía

.- 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, de tal manera que una mala utilización de este supone un alto riesgo de desencadenar la desertificación. Para este análisis se ha empleado una valoración de la capacidad de uso general de las tierras de Andalucía (Moreira et al., 2005) que se ha cruzado con una agrupación de usos, establecida a partir de un mapa de usos y coberturas vegetales del suelo actualizado (Fernández-Palacios, A. et al., 2005). Sobre este cruce se han valorado las distintas combinaciones considerando que el binomio baja capacidad con uso más intensivo comporta un mayor riesgo de desertificación.



La desertificación en Andalucía

.- 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) (Quijada, F.J. et al., 2005) y vegetación actual (se ha comparado la vegetación actual frente a la esperada según la serie de vegetación dominante en el territorio)

.- Geoformas

Se han empleado tres fuentes de información distintas: del mapa geomorfológico de Andalucía se han extraído los ‘badlands’, se ha empleado un mapa de intensidades de formas erosivas y por último se han considerado como degradadas aquellas subcuencas que presentan presencia 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 hace mucho tiempo.

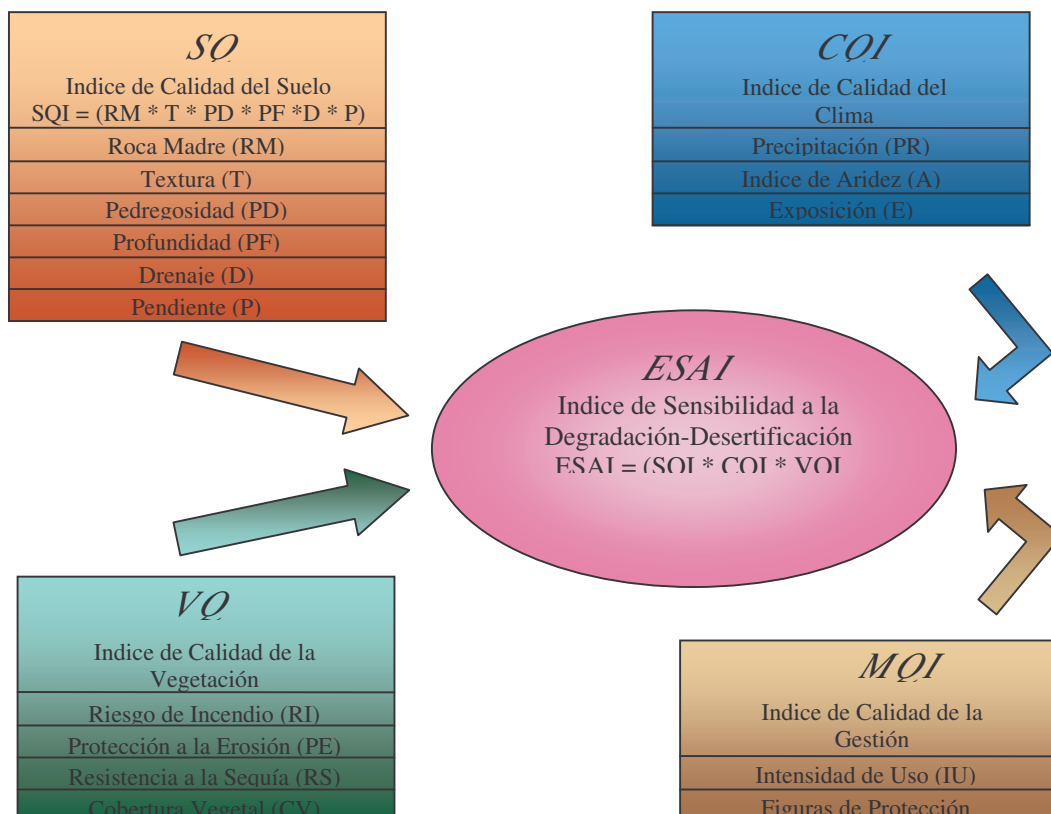
4.- IDENTIFICACION DE LOS FACTORES EMPLEADOS EN EL DIAGNOSTICO DE LA SENSIBILIDAD A LA DEGRADACIÓN-DESERTIFICACION SEGÚN LA METODOLOGÍA MEDALUS

Modelo empleado

El modelo aplicado, desarrollado dentro del proyecto europeo MEDALUS (Kosmas et al., 1999), permite identificar las áreas vulnerables o sensibles a la desertificación 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. Los procesos de cruce de información se realizan mediante medias geométricas y posterior clasificación

Los resultados obtenidos a partir de la aplicación de este método hay que interpretarlos no como un diagnóstico de las áreas desertificadas sino como una expresión de la fragilidad de los territorios ante este problema, en definitiva las áreas potencialmente susceptibles de desarrollar o que están sufriendo en la actualidad procesos asociados a la desertificación.



La desertificación en Andalucía

.- Índice de calidad del suelo

Factor fundamental en los procesos de desertificación ya que su degradación conduce a una pérdida tanto de la cobertura vegetal natural como de su capacidad productiva agrícola.

Básicamente la pérdida tanto de su profundidad útil, capacidad de almacenamiento de agua o de fertilidad hace que su potencial biológico se reduzca de forma tan drástica que no pueda mantener una biomasa vegetal aceptable.

Los parámetros evaluados dentro del factor suelo son:

- La litología (Roca Madre): información obtenida a partir del geomorfoedáfico 1/400000 y en ella se evalúa la fragmentación y/o capacidad de las diferentes litofacies para generar suelos profundos.
- La textura: parámetro íntimamente relacionado con la capacidad del suelos para retener agua y con su resistencia a ser erosionado.
- La pedregosidad: la cual presenta un factor protector en ambientes mediterráneos ayudando a conservar la humedad del suelo y protegiendo el suelo de la erosión hídrica.
- La profundidad del suelo: una mayor profundidad de suelo representa una mayor capacidad de disponibilidad hídrica y de nutrientes para las plantas, al igual que una mayor tolerancia a fenómenos de pérdidas de suelo por erosión.
- La capacidad de drenaje del suelo: directamente relacionada con la acumulación de sales en el perfil de suelo en situaciones de drenaje deficiente, así como de limitaciones al desarrollo en el caso de horizontes escasamente permeables que provoquen encharcamientos temporales de los suelo.
- La pendiente: directamente relacionada con la erosión del suelo, especialmente en terrenos agrícolas, donde practicas culturales inadecuadas en áreas de fuertes pendientes puede desencadenar violentos procesos de erosión del suelo, con la consiguiente degradación de éste.

La desertificación en Andalucía

.- Índice de calidad del clima

El clima se manifiesta como uno de los factores más determinantes en los procesos de degradación del medio. La escasez de precipitaciones, unido a fuertes valores de evapotranspiración determinan la frontera de las tierras áridas y semiáridas, condición indispensable para que al incidir conjuntamente sobre estos territorios diversos procesos de degradación se produzca sobre él el fenómeno de la desertificación.

Los parámetros más representativos evaluados en el factor clima son:

- La precipitación: íntimamente relacionada con la disponibilidad de recursos hídricos y producción de biomasa. La escasez de precipitaciones conduce a una menor cobertura de los suelos y por ende menor producción de materia orgánica, de tal manera que aumenta su fragilidad ante los procesos erosivos.
- El índice de Aridez: parámetro calculado a partir del volumen de precipitación anual y su distribución, de la evapotranspiración y de la capacidad de almacenamiento de los suelos. La confección de un balance hídrico a partir de estos datos nos va a permitir valorar la disponibilidad de agua para el desarrollo de la vegetación.
- La exposición: factor importante a considerar en la corrección topográfica del balance hídrico. Exposiciones orientadas al norte reciben una cantidad de radiación solar significativamente menor que las áreas expuestas al sur, moderándose considerablemente los valores de evapotranspiración y aumentando por tanto la cantidad de agua disponible para el desarrollo de la vegetación.

.- Índice de calidad de la vegetación

El papel protector de la vegetación es indudable sobre el recurso suelo, base de la biosfera, igualmente es patente su clara influencia sobre el microclima: una adecuada cubierta vegetal favorece la infiltración, reduce la insolación del suelo redundando en un régimen térmico más suave y ejerce de barrera a vientos cálidos y desecantes. Igualmente, la presencia de una adecuada cobertura vegetal asegura una gran biodiversidad, no solo vegetal, al ser refugio de gran cantidad de animales que encuentran en él protección y sustento.

La destrucción acelerada de la cobertura vegetal en ambientes mediterráneos, generalmente por la mano del hombre, la sobreexplotación de los recursos naturales y el uso inadecuado de los suelos para fines productivos agrarios suele desencadenar fuertes procesos

La desertificación en Andalucía

erosivos o de degradación de los suelos que conforman paisajes degradados y que constituyen las primeras señales de la desertificación.

La evaluación de la calidad de la cubierta vegetal natural, la resistencia de ésta a fenómenos adversos (sequía e incendios forestales y la intensidad de uso agrícola servirá para definir este índice de calidad de la vegetación. La información necesaria para evaluar estos factores se ha extraído a partir del mapa de Usos y Coberturas Vegetales en su versión de 1999. A continuación se expone más detalladamente los parámetros evaluados:

- Riesgo de incendio y capacidad de recuperación: el fuego se muestra como uno de los riesgos más importantes en ambientes mediterráneos, la existencia de fuertes periodos de sequía estival hace que el riesgo natural de incendios sea muy elevado. Igualmente es importante considerar la capacidad de regeneración de los diferentes tipos de vegetación, capacidad más desarrollada en la vegetación típicamente mediterránea, ancestralmente adaptada a este tipo de situaciones.
- Protección frente a la erosión: La cobertura vegetal se muestra como el método más efectivo para evitar la erosión de los suelos. Su papel como paraguas disipador de la energía cinética de las gotas de lluvia, así como su carácter estabilizador de los suelos mediante su sistema radicular hace que las áreas con abundante vegetación sean menos sensibles al inicio de procesos de desertificación.
- Resistencia a la sequía: La sequía es un fenómeno recurrente en los ambientes mediterráneos. Estos se caracterizan por sufrir fuertes periodos de sequía intraanuales, combinadas con ciclos interanuales. La vegetación mediterránea está especialmente adaptada a estos frecuentes periodos de sequía, recuperándose sin problemas en las épocas húmedas. Igualmente, cultivos típicamente mediterráneos como el olivo y la vid son capaces de sobrevivir a prolongadas sequías, en el lado opuesto se encuentra todos los cultivos anuales de secano y áreas de pastizal, claramente dependientes de los aportes pluviométricos regulares. En general el principal efecto de la sequía sobre especies o cultivos no adaptados es la pérdida de masa foliar quedando el suelo expuesto a los efectos torrenciales de la lluvia mediterránea, removiéndose las capas superficiales más fértiles de éste.
- Cobertura vegetal: El porcentaje de suelo cubierto por la vegetación es una de las principales variables a considerar en el riesgo de degradación, coberturas inferiores al 40 % incrementan el riesgo de degradación por erosión hídrica y eólica. Igualmente, el cultivo de especies anuales de ciclo inadecuado respecto a las épocas de lluvias

La desertificación en Andalucía

incrementan las pérdidas de suelo de forma considerable, especialmente cuando los valores de pendiente son superiores al 5 %.

.- Índice de calidad de la gestión

La desertificación es un proceso natural-antrópico que tiene su paralelismo por causas naturales (desertización) a ritmos temporales relativamente lentos, acelerándose cuando el hombre interviene de forma inadecuada sobre el medio. El medio natural actual es el resultado de la explotación de sus recursos realizada por el hombre desde tiempos neolíticos. La necesidad de más recursos, auspiciada por el incremento poblacional, unido a la creciente capacidad técnica del hombre para actuar sobre el medio hace que cobre especial importancia una correcta utilización de los recursos. Tierras inadecuadas puestas en cultivo, sobreexplotación de acuíferos para cultivos intensivos o forzados, incendios forestales, sobrepastoreo, deforestación, etc, conforman las principales actuaciones desencadenantes de los procesos de desertificación.

Dos son los principales parámetros evaluados para la valoración de este índice:

- Intensidad de uso del suelo: mediante este índice se valora la presión de origen antrópico sobre el territorio, tanto de la actividad agrícola como de la ganadera. La fuente de información principal ha sido el mapa de Usos y Coberturas Vegetales para determinar la intensidad de uso agrícola y forestal. La intensidad de uso ganadero se ha realizado a partir de información elaborada de producción de biomasa, traducida a capacidad sustentadora de animales y a información de censos ganaderos a nivel municipal.
- Política de protección: Cada vez es más evidente la importancia de preservar nuestro patrimonio natural, especialmente en aquellas zonas donde no ha sido especialmente alterado y se mantienen unos usos respetuosos de los recursos naturales. Para conseguir este objetivo se ha establecido una red de espacios naturales protegidos a nivel regional con diferentes niveles de protección, atendiendo a sus especiales características. Cada nivel restringe de la manera más adecuada para preservar el medio el grado de intervención y explotación a que se puede someter. Paralelamente a nivel comunitario se están poniendo en práctica medidas para la conservación del medio natural mediante la declaración de una red de Zonas de Interés Comunitario, en gran parte coincidente en Andalucía con la red regional.

5.- RIESGO DE DESERTIFICACIÓN

La unión de los tres diagnósticos anteriores nos van a permitir definir el estado de las tierras de Andalucía respecto de la desertificación junto con las zonas donde los procesos que la provocan se muestran más activos. Esta conjunción de información puede ser utilizada como base para definir la política de actuaciones ya que pone de relieve áreas naturalmente afectadas, afectadas por actuaciones recientes y actualmente activas y zonas no afectadas pero con una fuerte incidencia de procesos que conducirán a medio-largo plazo a una importante degradación del medio que desembocara en una situación cercana a la desertificación

Esquema conceptual de la definición de Riesgo de Desertificación

