

En la costa mediterránea, a partir de la Costa del Sol oriental, son cauces de ramblas los que aparecen reflejados, destacando los del Almanzora y Andarax en Almería y sólo el río Guadalfeo en Granada dispone de caudal representable gráficamente.

Lagunas y marismas inundadas se representan en una sola clase cartográficamente. Por otra parte, es notable, la gran abundancia de láminas de agua vinculadas a embalses en los espacios de mayor relieve de la región, como Sierra Morena y las proximidades del Campo de Gibraltar, en contraste con la escasa presencia de las mismas en la vertiente mediterránea. Esta amplia red de láminas de agua, de creación artificial, regula el comportamiento hidrológico de los principales ríos de la región, evitando antiguas y frecuentes, en otro tiempo, inundaciones y abastece de agua a las poblaciones y áreas de cultivos en regadío del sector central de la región. La distribución espacial de la red de embalses en Andalucía evidencia cómo son los espacios mejor conservados, en cuanto a su cobertura vegetal, y de mayor relieve, los principales productores de este recurso vital para la región, mientras las tierras del interior (vegas, campiñas) y costa, así como las áreas urbanas, son las principales consumidoras del recurso. En 1991 se detectan algunos embalses que no aparecían en 1987, situados en Sierra Morena (Sevilla y Córdoba) y en el Almanzora en Almería.

Destaca, igualmente, el gran número de pequeñas láminas de agua, que dan lugar a lagunas naturales y que están presentes en zonas fundamentalmente dedicadas a uso agrícola, a todo lo largo y ancho de las campiñas del Guadalquivir y extendiéndose desde las proximidades de la desembocadura del río (Entorno de Doñana) hasta las cercanías del Estrecho de Gibraltar y penetrando el valle Bético hasta el sur de la provincia de Córdoba. La laguna de Fuente de Piedra, en Málaga, es el paradigma de este tipo de zonas húmedas en la región, constituyendo, junto con el rosario de lagunas de las campiñas de Cádiz, Sevilla y Córdoba, espacios de trascendental importancia en las rutas de las aves migratorias y oasis naturales dentro del espacio transformado de las campiñas.

Finalmente, estuarios y esteros sólo están presentes en la costa mesomareal atlántica, afectando a la desembocadura de sus principales arterias fluviales, por donde penetra la influencia de la marea a distancias muy variables (en el caso del río Guadalquivir ésta llega hasta la localidad de Alcalá del Río, aunque cartográficamente el estuario se ha trazado hasta el área de influencia de los arrozales).

#### **□ ANALISIS DE CAMBIOS DE USOS Y COBERTURAS VEGETALES DEL SUELO EN EL PERÍODO 1976-1991**

La publicación del Mapa de cultivos y aprovechamientos, a escala 1/50.000, por el Ministerio de Agricultura, ofrecía como año de referencia central para el conjunto de Andalucía el año 1976. Este documento, de gran valor histórico, a pesar de sus posibles defectos originales, permitió establecer una comparación con el Mapa de usos y coberturas vegetales que, con año de referencia 1987, se publicó por la Consejería de Medio Ambiente en 1995 y, junto con este mapa aquí publicado, constituyen documentos que, cuatrienalmente, permitirán analizar, espacial y estadísticamente, los cambios que se producen en la región. El mencionado Mapa de cultivos y aprovechamientos constituye una cobertura de información digitalizada en el SinambA, habiéndose llevado a cabo una publicación sintética a nivel regional del mismo, en el documento "Evaluación Ecológica de Recursos Naturales de Andalucía" (De la Rosa, y Moreira, J.M., 1987).

Este mapa sintético agrupaba las clases del Mapa de cultivos y aprovechamientos con una nomenclatura similar a la empleada en el Mapa de usos y coberturas vegetales del suelo de 1987 y el aquí analizado, de forma que la comparación de los tres documentos (publicados además a la misma escala a nivel regional) es relativamente sencilla.

No obstante, es preciso señalar que, dado que los procesos de interpretación y escalas originales de estos documentos no seguían los mismos criterios, no puede pretenderse un análisis de comparación estadística de gran detalle, ya que, a nivel de clases concretas de usos y coberturas vegetales, es probable que se cometiesen errores inherentes a estos criterios diferenciados. Será a partir del Mapa de usos y coberturas vegetales de Andalucía que se publica con año de referencia 1991 y que ha sido elaborado con una filosofía especialmente adaptada a las condiciones físico-naturales de Andalucía, que se podrán extraer conclusiones, muy localizadas, y valoradas espacial y estadísticamente.

Sin embargo, y a pesar de lo dicho anteriormente, consideramos que, bajo una perspectiva de análisis global, de los mapas de 1976 y 1987, sí es posible obtener una valoración de tendencias de cambio con relación a 1991, así como verificar éstas con estadísticas para conjuntos territoriales amplios, como son las provincias o el conjunto de la región.

En este sentido, si, evidentemente, a partir de los mapas de 1976, la extracción de una estadística a nivel local no tendría mucho sentido, su consideración a niveles territoriales amplios y como porcentajes sí evidenciaría la importancia de cada grupo de clases analizado.

Por todo lo dicho, analizaremos de forma cualitativa los cambios detectados entre las tres fechas, posicionándolos en el espacio y sólo recurriremos a valores numéricos cuando hablemos de tendencias a nivel de grandes ecosistemas.

En este sentido, un resumen de los cambios más notables que los tres documentos denotan a nivel espacial sería el siguiente de oeste a este de la región:

En la provincia de **Huelva** entre 1976 y 1987, se incrementa la superficie de tierras labradas, sobre todo en sectores litorales, a costa de zonas de vegetación natural o repobladas, destacando el aumento de la agricultura de regadío en la zona Palos-Moguer-Bonares, (donde invade antiguas masas de pinar), Cartaya-Gibraleón y zona de regadíos de Almonte-Marismas (donde son zonas repobladas y de matorral las afectadas).

Por otra parte, los 11 años transcurridos entre las dos fechas hacen ver cómo se produce un incremento espacial de las coberturas de matorral y matorral arbolado, frente a las masas arboladas que se habían cartografiado en 1976. Este hecho, bastante generalizado en el conjunto de la región, como veremos, posiblemente sea debido a que numerosas repoblaciones no han llegado a consolidarse como masa arbórea y permanecen como masas arbustivas.

En Huelva este hecho es muy frecuente en el Andévalo y en el entorno de Doñana.

Entre 1987 y 1991 y, a pesar de los sólo 4 años transcurridos, se aprecian cambios, si bien la tónica general es de estabilidad entre las dos fechas. No obstante, destaca el hecho de la consolidación de las masas de arbolado de coníferas y quercíneas frente a las frondosas de plantación (los eucaliptos), que dejan paso en este último caso a unas grandes extensiones de territorios afectados en 1991 por efectos de talas y desmontes haciendo frecuente la clase de

zonas de escasa cobertura vegetal. Se confirma, pues, en 1991, la paulatina merma de las masas de eucaliptal en la provincia.

Asimismo, numerosas áreas de pastizal existentes en 1987 pasan a convertirse en 1991 en tierras cubiertas por matorral disperso con arbolado.

Por otra parte, la existencia en la fecha más reciente, de una extraordinaria superficie forestal afectada por grandes incendios hace que aumenten los ecosistemas modificados en la provincia con respecto a 1987.

Cambios en las comarcas de la Sierra y Andévalo, con el abandono de tierras de cultivo interiores y su paso a matorral arbolado, justifican, en parte, la disminución de las tierras de cultivo en el conjunto provincial, añadiéndose abandonos de tierras en la zona del plan Almonte-Marismas. No obstante, el cambio de escala y la densidad de interpretación, mucho mayor en la fecha de 1991, justificaría más las diferencias estadísticas con respecto a 1987.

En el caso de las superficies construidas, el hecho de que en la cartografía de 1991 no aparezcan las infraestructuras viarias completas (fundamentalmente la autovía Sevilla-Huelva) hace que en esta fecha exista una menor superficie de áreas construidas, hecho no justificable más que por dicho motivo, ya que, como se aprecia en las cartografías de las dos fechas, entre 1987 y 1991, la urbanización del litoral se incrementa notablemente.

Finalmente, otro hecho a recalcar como diferencial entre 1987 y 1991 es la disminución de la lámina de agua que ocupa las marismas del entorno de Doñana. Efectivamente, en 1987 se representaba la inundación máxima de la marisma, mientras en 1991 sólo se representan aquellos lucios o esteros que normalmente se ven ocupados por aguas estacionales.

En la provincia de **Sevilla** se produce en el decenio 1976-1987 un fuerte descenso de las áreas de campiña y terrazas dedicadas al cultivo del olivar, viéndose estas tierras transformadas en cultivos de secano o regadío según las zonas. Igualmente, se produce un incremento, hacia el sur de las marismas del Guadalquivir, del cultivo del arrozal y de otros regadíos herbáceos en todo el sector del bajo Guadalquivir. Las marismas sufren también fuertes procesos de transformación hacia tierras labradas en la zona de contacto con el Aljarafe, de forma que las marismas vírgenes del Guadalquivir sufren un fuerte retroceso en estos años.

En Sierra Morena, se produce una expansión del matorral en perjuicio de los montes adhesados, siendo más palpable este hecho en el oeste y noreste de la Sierra.

Por último, se aprecia una fuerte expansión urbanística en el entorno "metropolitano" de la ciudad de Sevilla, siendo ésta mayor en la comarca del Aljarafe.

De 1987 a 1991 la provincia de Sevilla refleja una gran estabilidad en la ocupación del suelo siendo muy escasos los cambios radicales de uso, si bien son destacables los hechos que se comentan seguidamente.

La vegetación natural, en líneas generales, tiende a consolidar su significación, aumentando las superficies cartografiadas de zonas arboladas con matorral a costa de masas que en 1987 se consideraron como de matorral sin arbolado.

Las repoblaciones de eucaliptos disminuyen a favor de zonas de matorral arbolado o bien de áreas de escasa vegetación por desmonte en Sierra Morena.

La fuerte tendencia a la urbanización del entorno de la ciudad de Sevilla se confirma en este período, expandiéndose no sólo al Aljarafe, sino a las terrazas y vega del río Guadalquivir desde Dos Hermanas-Alcalá de Guadaíra a Carmona.

Las áreas cultivadas ni aumentan, ni disminuyen, en general, pero se produce una expansión extraordinaria de los frutales en regadío en las vegas del Guadalquivir y Genil, frente a los regadíos herbáceos. Sólo en las proximidades de Ecija se produce un incremento de superficies agrícolas en regadío herbáceo.

Por último, la existencia de dos grandes incendios, en 1991, en los términos municipales de Guillena y el Ronquillo, así como la aparición de un nuevo embalse entre los términos de El Pedroso y Constantina, completan el panorama de los cambios producidos de 1987 a 1991.

En la provincia de **Cádiz** se produce entre 1976 y 1987, al igual que en los casos anteriores, un incremento de las zonas dedicadas a cultivos de regadío en las proximidades de la Algaida, sobre el sector litoral Sanlúcar de Barrameda-Chipiona, en las proximidades de Arcos de la Frontera y al sur de la antigua laguna de La Janda, en Tahivilla. Por el contrario, desaparecen cultivos de huertas tradicionales en el litoral de Conil a Vejer, algunas superficies de viñedos de la zona de Chiclana y olivares de la campiña gaditana en las proximidades de Arcos y Bornos.

Por lo que se refiere a la vegetación natural, vuelve a aparecer aquí una expansión de superficies de matorral en detrimento de áreas que en 1976 aparecían como quercíneas, en zonas como el sur y oeste del actual Parque Natural de los Alcornocales, y en el entorno del Parque Natural de Grazalema.

Asimismo, al sureste de las sierras del Aljibe, en las proximidades del valle del río Guadiaro, aumentan las zonas de pastizal.

Es de gran importancia el proceso de expansión urbanística que se produce en el entorno de la Bahía de Cádiz, abarcando desde Rota hasta Chiclana.

Entre 1987 y 1991, el proceso de expansión urbanística iniciado en la década anterior se consolida, fundamentalmente en el litoral entre Rota y el Puerto de Santa María y de Chiclana a Conil, reflejando un incremento constructivo extraordinario apoyado en un turismo de temporada.

No obstante, en líneas generales, la provincia de Cádiz muestra una gran estabilidad en el sentido de los cambios de usos del suelo habidos en este cuatrienio, aunque hay matices de variación que conviene destacar, como, por ejemplo, el paso de grandes extensiones de pastizal existentes en 1987 a superficies de matorral arbolado, mostrándose en este caso, nuevamente, la tendencia a aumentar el peso de la vegetación natural mejor conservada en las provincias occidentales de la región.

Por otra parte, la aparición en 1991 de un gran incendio en la zona de Tarifa, la de un amplio sector de nuevos regadíos herbáceos en las cercanías de Rota y el cambio de

nomenclatura utilizada para las marismas del Río San Pedro (calificadas en 1987 de marisma mareal y en 1991 de pastizal, dado que la desecación realizada impide ya la inundación), completaría el panorama de cambios existentes entre estas dos fechas más recientes.

En la provincia de **Córdoba**, los principales cambios visibles en la cartografía comparada de 1976 a 1987 se refieren, en cuanto a zonas de cultivos, a la disminución de superficies de olivar en las terrazas y campiñas bajas occidentales (sector Fuente Palmera-La Rambla). Se produce también un fuerte incremento de tierras labradas con cultivos herbáceos de secano en amplios sectores del norte y noroeste de la provincia que, en 1976, aparecían como dehesas (sectores de Pedroche-Santa Eufemia y Fuente Obejuna). El pie de sierra Morena, en su contacto con el valle del Guadalquivir, ofrece un contraste entre las dos fechas, produciéndose un aumento de las zonas de matorral, siendo mayor éste en las proximidades de la ciudad de Córdoba, la cual, a su vez, expande urbanizaciones en las laderas de la Sierra.

Una comparación entre 1987 y 1991 en la provincia de Córdoba hace ver cómo se consolidan y aumentan las masas arboladas, disminuyendo algo las superficies de matorral y pastizal en su conjunto.

Este hecho se verifica, fundamentalmente, en Sierra Morena y el Valle de los Pedroches. Efectivamente, en la primera se produce una invasión de matorral sobre masas de olivar y se incrementan las tierras de matorral arbolado. En el Valle de los Pedroches la tendencia orienta las coberturas vegetales hacia la situación que existía en 1976. Así, hay un fuerte incremento de los espacios adehesados en detrimento de zonas dedicadas, anteriormente, a cultivos extensivos de secano. En esta circunstancia, hay que tener en cuenta que interviene, en buena medida, el cambio de criterio acaecido entre las leyendas de 1987, de nivel europeo, donde se establecía la dehesa como una clase de uso y la de 1991, donde la dehesa queda integrada en clases diversas de arbolado con cultivos, pastizal arbolado, etc. En este sentido, en 1987 fueron interpretadas como dehesas sólo las tierras que establecían uso del suelo y del vuelo. En 1991 aparecen como tierras de arbolado con pastizal, matorral o cultivos, algunas de las superficies que, sobre todo al norte de la provincia, tenían un uso de tierras de labor de secano dominante en 1987, si bien mantenía un nivel de cubierta arbolada que no se recogía en esta leyenda. También los pastizales existentes en 1987 al norte de la provincia, se ven ocupados en 1991 por matorral disperso.

Las tierras agrícolas permanecen prácticamente estables en el cuatrienio 1987-1991. No obstante, son notables los incrementos de la superficie de olivar en las campiñas cordobesas, aunque los olivares de la Sierra Morena sufren una invasión de matorral. Es notable, igualmente, el fuerte decremento de las tierras dedicadas al cultivo del viñedo en la Campiña Alta, que ve ocupado los huecos que deja por la expansión del olivar.

La provincia de **Málaga** destaca por la escasa amplitud de los cambios de usos y coberturas del suelo que se producen en el decenio 1976-1987, ya que los fuertes procesos de transformación, sobre todo del sector litoral, tuvieron lugar en la década anterior. No obstante, sobre el mismo espacio litoral siguen plasmándose cambios que provocan la práctica desaparición de coberturas arboladas en el sector de Marbella a Fuengirola, donde son sustituidas por cubiertas de matorral. Se produce, asimismo, una fuerte expansión urbanística del área "metropolitana" de Málaga y del sector costero entre Rincón de la Victoria y Almayate Bajo.

En el límite con la provincia de Granada, antiguas repoblaciones de pinar no han culminado su crecimiento y aparecen en 1987 como zonas de matorral o matorral arbolado.

Por lo demás, sólo mencionar pequeñas expansiones de cultivos de secano herbáceos frente a olivar y matorral en sectores del norte de la provincia.

Entre 1987 y 1991 la provincia de Málaga se muestra muy estable en las formas de uso del suelo, si bien existen cambios destacables a nivel de coberturas vegetales o de variaciones en el tipo de uso específico del suelo.

Es así como las masas arboladas ven, relativamente, disminuida su superficie por un fuerte incremento de las tierras con matorral o con escasa cubierta vegetal. En ello tiene gran influencia la amplitud de los incendios forestales que, sobre todo en 1991, asolaron a la provincia, de lo que es una muestra el enorme incendio que la cartografía refleja al sur de la Sierra de las Nieves.

No obstante, las masas de vegetación natural tienden a irse consolidando, de forma que amplias superficies de roquedo y escasa cubierta vegetal aparecen ahora como zonas de matorral disperso.

El matorral, por su parte, se diversifica en la zona costera de Estepona a Fuengirola aumentando algo las tierras con matorral arbolado.

Por lo que se refiere a las tierras de cultivo éstas ofrecen cambios de uso en la zona de la Vega de Antequera, donde aumentan los regadíos herbáceos y se invierte la tendencia existente en el decenio anterior que afectaba a los olivares. En 1991 el olivar aumenta su superficie en detrimento de los cultivos herbáceos de secano.

Por último, continúa la densificación urbanística que afecta a todo el litoral de la Costa del Sol, sobre todo el arco costero de Estepona a Rincón de la Victoria.

La provincia de **Jaén** muestra también cambios poco importantes superficialmente de 1976 a 1987, pero interesantes desde un punto de vista ambiental. Así, se produce un descenso de las masas arboladas de quercíneas y la consiguiente expansión de matorral en los sectores oeste y centro de Sierra Morena, así como en el piedemonte de la Serranía de Cazorla. Aumentan en pequeña proporción las superficies cultivadas a costa de áreas de matorral o dehesas y disminuyen las superficies que, calificadas en 1976 como repoblaciones de pinar, ofrecen en 1987 un porte arbustivo o bien han sido invadidas por matorral, como sucede en las proximidades de los embalses de Dañador y Guadalmena, en las cercanías de Andújar y Bélmez de la Moraleda.

Comparando las situaciones de 1987 y 1991 se observan dos tipos de cambios fundamentalmente.

Unos debidos al mayor nivel de detalle de la interpretación realizada en 1991 y que, básicamente, afectan a la diferenciación entre diversos tipos de matorral asociado o no con vegetación arbórea. A este respecto, masas muy extensas que aparecían como matorral en 1987, son interpretadas en 1991 como arbolado con matorral de quercíneas o coníferas. Este hecho queda reflejado, sobre todo, en Sierra Morena, donde el matorral, como masa pura, queda restringido en gran medida con relación a 1987, y en las serranías de Cazorla, donde afectan también a los pastizales de los Llanos de Martín Pelea, interpretados en 1991 como zonas de escasa cobertura vegetal. Otros cambios son debidos a una evolución real de los usos del suelo.

Así, aparecen zonas de escasa cobertura vegetal en la Sierra Sur y en Sierra Mágina. Se produce un fuerte incremento de las masas de olivar sobre las escasas terrenos que existían de secano herbáceo en las tierras de campiña y en el Condado. Zonas anteriormente de secano herbáceo en las proximidades de Arjona pasan a ser cultivadas en regadío y amplias zonas de la confluencia de los ríos Guadiana Menor y Guadalquivir aparecen en 1991 con regadío de plantas leñosas.

**Granada** tampoco ofrece cambios drásticos en los usos y coberturas vegetales de su territorio en el período de 1976 a 1987. Una buena parte de los cambios detectados no pueden llamarse tales, ya que suelen vincularse a una disminución de las masas que, repobladas con anterioridad a 1976, en 1987 ofrecen una cobertura vegetal de matorral o matorral arbolado. Este tipo de situaciones es frecuente en las sierras de Almirajara y Baza, sur y sureste de Sierra Nevada, valle del río Guadalfeo y el entorno del embalse de Negratín.

Pequeños incrementos de áreas cultivadas en secano en el norte y centro de la provincia, así como el aumento de las zonas irrigadas en el litoral y de las áreas urbanas en la Vega de Granada completan el panorama evolutivo en esta década.

Por otra parte, entre 1987 y 1991, y a pesar de las apariencias por las cifras manejadas a nivel de grandes formas de uso del suelo, tampoco se producen cambios drásticos en esta provincia. Es preciso señalar que el cambio de escala, el aumento de las clases en la leyenda y el no contemplar en ésta aspectos geomorfológicos, como se hacía a la leyenda de 1987, da lugar a grandes cambios aparentes en las provincias más orientales de la región, como Granada y Almería. Ello es así porque la leyenda existente para 1987 mezclaba conceptos bioclimáticos y de procesos junto con aspectos de usos y coberturas vegetales. En 1991 la leyenda, como se ha explicado en el capítulo correspondiente, se homogeniza y recoge sólo conceptos relativos a la vegetación y el uso del suelo. En este sentido, y por lo que, en este caso, hace referencia a la provincia de Granada, extensas superficies calificadas en 1987 como tierras muy erosionadas, situadas en la Hoya de Baza, pasan en 1991 a ser contempladas como zonas de cultivos con espacios de vegetación natural, ya que se trata de tierras marginales dedicadas a cultivos de secano extensivo ubicadas en fondos de valle plano separados éstos por laderas muy erosionadas cubiertas por un matorral ralo. Este hecho hace que, aparentemente, la superficie cultivada de la provincia aumente, pero lo hace por un simple cambio de concepto en la leyenda, siendo tierras que realmente no han cambiado su uso.

Algo similar, pero debido al aumento de la escala de análisis, se produce con las tierras dedicadas a usos agrícolas específicos. El hecho de que las provincias orientales sean las que ofrecen un paisaje más fragmentado, con la existencia de un parcelario pequeño en el que conviven variadas formas de ocupación, hacía que, a la escala 1/100.000, a la que se trabajó en 1987, las tierras agrícolas se interpretaran incluyéndolas en clases dominantes espacialmente a dicha escala. Este hecho hizo que extensas zonas agrícolas de los altiplanos de Guadix, situados en las laderas norte de Sierra Nevada, fuesen clasificados, a esa escala, como tierras de secano o regadíos. En 1991, una interpretación a mayor escala permite segmentar de dicho parcelario tierras dedicadas a cultivos mezclados o combinaciones de regadíos y secanos no visibles en escalas de menor detalle. Como consecuencia se generan extensas zonas que quedan calificadas en 1991 como mosaicos de cultivos, que incluyen tanto terrenos de secano, como terrenos irrigados o mosaicos de herbáceos y leñosos en secano o regadío. Es por ello que, en este caso, resulta difícil deducir del análisis de las estadísticas un cambio de usos del suelo, que sólo se confirmaría para algunas tierras que, situadas en el piedemonte norte de Sierra Nevada, aparecían irrigadas en mosaico 1991 pero no estaban irrigadas en 1987.

Se aprecian, igualmente, cambios que inducen a pensar en un aumento de las superficies de escasa cobertura vegetal a costa de antiguos terrenos ocupados por matorrales dispersos, pastizales o secanos extensivos en las cercanías de las Sierra de Baza o Sierra Nevada.

El mayor nivel de detalle del análisis realizado en 1991 justificaría también el aumento de las superficies de cultivos de frutales de secano que se aprecia en los sectores próximos al litoral, que se produce sobre antiguas zonas calificadas como mosaicos de cultivos.

Finalmente, grandes incendios forestales, situados al sur y suroeste de Sierra Nevada, condicionan una merma de superficies forestales, las cuales, a su vez ofrecen una mayor diversificación de coberturas de matorral y arbolado que lo que mostraban en 1987.

En la provincia de **Almería** se produce, de 1976 a 1987, la gran expansión del cultivo en regadío bajo plástico, que afecta al sector litoral de Adra, a todo el Campo de Dalías y al Campo de Níjar, zonas en las que se pasa del predominio de los cultivos forzados enarenados a cultivos en invernadero. Esta expansión de cultivos irrigados tiene también lugar al noreste de la provincia, en las cercanías del río Almanzora, entre Huercal-Overa y Pulpí. El crecimiento de áreas cultivadas se produce sobre territorios que en 1976 aparecían como matorrales o pastizales.

También se produce aquí el ajuste de las zonas calificadas como repoblaciones en 1976 y que en 1987 ofrecían el aspecto de masas arbustivas o de matorral arbolado, afectando esto a la Sierra de Alhamilla, sector oriental de la Sierra de los Filabres, Sierra de Gádor y Sierra de Lúcar.

Por último, de 1987 a 1991, y al igual que sucedía en la provincia de Granada, la provincia de Almería se ve afectada, en gran medida, por el cambio de escala y de leyenda producido en el proyecto de seguimiento de usos y coberturas del suelo de Andalucía. Este hecho justifica que las cifras estadísticas y el aspecto de los mapas de una y otra fecha varíen bastante, siendo precisa una interpretación prudente y localizada de cada tipo de cambio detectado.

En líneas generales se aprecia, como en Granada, un fuerte incremento de las tierras con escasa cobertura vegetal frente a anteriores zonas de cultivos con manchas de vegetación natural, como sucede al sur de los Filabres y al norte de la Sierra de las Estancias. Asimismo, extensas zonas de arbolado con coníferas en 1987, aparecen en 1991 como superficies de arbolado con matorral, lo que denota una paulatina degradación del bosque en estos territorios orientales, afectando, sobre todo, a las masas de coníferas del centro y sur de la provincia.

El cambio conceptual de la leyenda entre una y otra fecha hace que las tierras calificadas anteriormente como zonas erosionadas y xeroestepa subdesértica se incorporen ahora a la clase de tierras con escasa cobertura vegetal.

Al mismo tiempo, el mayor nivel de escala en el análisis permite segregar de las antiguas clases de mosaicos de cultivos y, sobre todo, de las zonas cultivadas mezcladas con vegetación natural, aquellas que pertenecen a cultivos de las que pertenecen a vegetación natural.

Todo ello contribuye, como veremos más adelante, a un cambio significativo en las otras superficies dedicadas a cultivos o cubiertas por vegetación modificada que reflejan una tendencia a aproximarse a las cifras que existían en 1976.



## EVOLUCIÓN DE ECOSISTEMAS EN EL PERÍODO 1976-1991

Si tomamos en consideración las directrices que, a nivel mundial, se están contemplando como una estrategia para la preservación de la integridad de los ecosistemas de la Tierra, orientando las actuaciones de planificación para preservar, en el mayor grado posible, los ecosistemas naturales y modificados de cada país, sería conveniente matizar que, en realidad, no hay ningún ecosistema en el mundo que sea "natural", en el sentido de que haya escapado a toda influencia humana. Es evidente, además, que en territorios con agricultura milenaria, como es el caso de Andalucía, gran parte de los ecosistemas naturales han desaparecido y los que aún persisten están sometidos a elevadas presiones por la actividad humana. Los antiguos bosques, humedales y pastizales fueron modificados para destinarlos a usos agrícolas, acuícolas o de servicios, de forma que los usos u ocupaciones actuales del territorio regional son el resultado de numerosas transformaciones realizadas sobre los ecosistemas originales.

Con todo, analizando los usos y coberturas actuales del suelo, puede deducirse que el grado de alteración de los ecosistemas naturales es muy diferente en el conjunto de la región y que, dado que a lo largo de la historia, el hombre ha adaptado globalmente los usos más adecuados a las capacidades de los recursos, hoy en día, podemos aún hablar de ecosistemas "naturales" o "naturalizados" que cubren, una buena porción del territorio de Andalucía.

En este sentido, plantaremos en muy pocas líneas un análisis de la evolución reciente de los grandes ecosistemas existentes en Andalucía, entendiendo por tales los clasificados como ecosistemas naturales, modificados, cultivados y construidos (UICN, PNUMA, WWF, 1991). La definición de estos grandes ecosistemas, adaptada a un territorio de historia milenaria, evidentemente, tiene que ser matizada en relación a territorios donde la actividad humana ha tenido una menor implantación. Así, podemos entender que, si asimilamos en un extremo de jerarquía de conservación, ecosistemas naturales o naturalizados con aquellos ecosistemas autorregulados, en los que existe una alta proporción de especies nativas con respecto a las especies introducidas, y en el otro extremo, ecosistemas construidos, aquellos que son regulados por el ser humano y ofrecen una alta degradación y una proporción de especies introducidas, con respecto a las especies nativas, prácticamente dominantes, podríamos efectuar un análisis de la evolución de estos grandes ecosistemas en Andalucía, en el período de 1976-1991 y establecer la relación que dicha evolución muestra con respecto a la capacidad general de uso de las tierras de la región.

Entenderemos en este libro, pues, que en Andalucía son ecosistemas naturales o naturalizados, todas aquellas zonas de bosques de especies autóctonas, humedales y superficies de aguas, que no han sufrido un proceso de alteración acentuado como para que su estructura actual ofrezca una diferencia radical con respecto a la situación originaria de estos ecosistemas. Se designarán como ecosistemas modificados todas aquellas zonas con vegetación arbustiva y/o herbácea y humedales que, tras un proceso de actuación humana, conservan una elevado número de características y especies autóctonas procedentes de la degradación de los ecosistemas naturales y cuyos componentes estructurales no son objeto de cultivo. Extensas superficies de matorral arbolado, matorrales y pastizales integrarían en Andalucía esta clase. Los ecosistemas cultivados son aquellos en los cuales el impacto humano es superior al de cualquier otra especie y, en ellos, se cultivan la mayoría de sus componentes estructurales. Ejemplos de estos ecosistemas en Andalucía, amén de todas las tierras propiamente cultivadas, serían las dehesas y zonas de repoblación forestal con especies como los eucaliptos. Finalmente, entenderemos como

ecosistemas construidos aquellos en los cuales abundan edificios, e infraestructuras al servicio del ser humano y donde la diversidad, productividad y habitabilidad para otras especies que no sean la humana, se han reducido enormemente.

Ateniéndonos a la anterior clasificación, las clases de usos y coberturas vegetales existentes en Andalucía en 1976, 1987 y 1991 han sido agrupadas, presentando la tabla 7 un análisis comparativo de la evolución porcentual de la significación superficial de estos grandes ecosistemas de Andalucía. Estos datos estadísticos proceden de agregaciones hechas desde los datos originales generados en el proceso de interpretación, por lo que, a veces, no coincidirán con las agregaciones de datos de las tablas que aparecen en el anexo estadístico.

Un análisis somero de estos datos, obtenidos como consecuencia de la valoración de superficie de los mapas de usos y coberturas vegetales del suelo, una vez agrupados en el Sistema de información ambiental de Andalucía, muestra cómo la proporción de los cuatro grandes grupos de ecosistemas es muy diferente. En el conjunto de la región los ecosistemas naturales o naturalizados suponían en 1976 un 9,5% de la superficie regional, los ecosistemas modificados un 41,5%, los cultivados un 47,9% y los construidos un 1,1%. Esta situación es, evidentemente, lógica tras milenios de actividad antrópica sobre el medio natural. Los ecosistemas naturales aparecen como espacios de refugio donde, dadas las condiciones físicas reinantes, el hombre no ha recurrido a una transformación de estas tierras. No obstante, a nivel provincial se aprecian grandes diferencias, provocadas por la mayor o menor presencia de condiciones que han favorecido la permanencia de estos ecosistemas. Así, las provincias que en 1976 presentaban una menor superficie de ecosistemas naturales eran las provincias de Almería (9,8%), Granada (11,2%), y Málaga (11,1%), y las que mayor Huelva (23,6%) y Cádiz (23,2%). En medio el eje agrario de Sevilla (11,4%), Córdoba (13,3%) y Jaén (15,7%), ofrecía clara evidencia de la fuerte actividad agraria que ha transformado, a lo largo de la historia, sus ecosistemas. Existe, pues, una clara dicotomía entre el sector suroriental de la región, donde actividades del pasado y un medio natural de comportamiento extremado han dado lugar a una superficie de ecosistemas conservados muy reducida y el sector occidental, donde una adaptación histórica a la capacidad de uso de las tierras y un medio menos extremado han permitido la pervivencia de ecosistemas naturales refugiados en las zonas de menor capacidad de uso. En este sentido, la elevada capacidad de uso del recurso suelo en el valle central del Guadalquivir, justifica la escasez de estos ecosistemas en las provincias de Sevilla, Córdoba y Jaén.

En 1987 se produce un descenso general del peso de estos ecosistemas en su significación superficial en la región, si bien, este descenso es mínimo, ya que supone la pérdida de sólo un 1% de superficie a nivel regional. Hay, pues, una tendencia a la estabilidad de este tipo de ecosistemas en el conjunto de la región y ello se ha visto favorecido por una serie de actuaciones del gobierno regional entre las que destacan la Ley de Inventario de los Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (1984) y la creación de la propia Agencia de Medio Ambiente (1984). Por provincias, la situación es contrastada. Frente a la estabilidad en la tendencia al cambio ofrecida por provincias como Almería, Granada, Málaga, (las que ofrecían ya menores superficies de ecosistemas conservados), Huelva y Jaén, destaca el fuerte cambio ofrecido por las provincias de Cádiz (pasa de un 23,2% a un 16,6%) y Córdoba (del 13,3% al 8,9%) y, en menor medida, Sevilla (del 11,4% al 9%). La interpretación de estas tendencias de cambio deben de ser, igualmente, diferentes. Así, transformaciones sobre humedales y puesta en cultivo de tierras justifican los cambios en Sevilla. Un proceso de cultivo extensivo y adhesamiento en la Sierra Morena,

pueden ser responsables de este cambio en Córdoba. En Cádiz, la degradación de tierras por incendios, la transformación de humedales y el cultivo de zonas marginales pueden explicar el proceso.

En 1991 los ecosistemas naturales abarcan, nuevamente, una superficie similar a la que cubrían en 1976, llegando a suponer en el conjunto de Andalucía, un 9,6% de su territorio. Esto supone un incremento con respecto a 1987, de un 1,1%, marcando una tendencia general en la región a la estabilidad e incluso pequeña recuperación de las masas vegetales de mayor nivel de conservación.

No obstante, este pequeño incremento no tiene un reflejo parejo en todo el territorio, siendo provincialmente muy dispares las situaciones y siendo notable el contraste de evolución entre las provincias surorientales de la región (Almería, Granada y Málaga) y el resto. Efectivamente, las tres provincias mencionadas sufren un retroceso de las superficies de sus ecosistemas naturales por causas que, como se ha ido describiendo al analizar distintos tipos de usos y coberturas vegetales son justificables por diversos motivos. Unos asociados a cambios conceptuales de la leyenda, pero otros a realidades concretas de cambio. Con todo, las variaciones, que en la provincia de Almería llegan a suponer bajar del 9,5% al 6,1%, en Granada del 11,4% al 8,4% y en Málaga, del 11,6% al 10,9% reflejan un riesgo evidente de desertificación de este sector mediterráneo de la región, con una relativamente rápida, degradación de los escasos restos de vegetación natural arbolada, y ello a pesar de los esfuerzos de repoblación realizados por la administración pública, que en este periodo ha llegado a suponer el 1,3% de la superficie de Almería, el 1% de la de Granada y el 1,2% de la de Málaga pero que necesitarán de un ciclo largo de tiempo para poder ser evaluados como ecosistemas de arbolado con alto nivel de cobertura.

Por el contrario, el resto de las provincias evolucionan positivamente, en lo relativo a ecosistemas naturales, entre 1987 y 1991, si bien con matices. Así, la provincia que muestra una mayor estabilidad es la de Sevilla (pasa de 9,0% a 9,3%). Las provincias de Huelva, Cádiz y Jaén aumentan sus respectivas superficies de ecosistemas naturales con unos márgenes relativamente estrechos que rondan el 1,5%, reflejando, en buena medida, dados los cambios de criterio de las leyendas y escalas de las fechas analizadas, una estabilidad notable. Sin embargo, la provincia de Córdoba aumenta su superficie de este tipo de ecosistemas en un 2,6%, lo que, además de la justificación de cambios de leyenda y escala, refleja una tendencia general a consolidar dichos ecosistemas recuperando territorios para los mismos que en 1976 aparecían como naturales y fueron alterados, en alguna medida, en la fecha de 1987, para volver en 1991 a ofrecer un mayor nivel de conservación y densidad.

Por lo que respecta a los ecosistemas modificados, estos suponían en 1976 un 41,5% de la superficie de Andalucía, con una cifra similar a la de ecosistemas cultivados. Estos ecosistemas son, posiblemente, resultado de un proceso de ensayo-error al que el hombre ha sometido al medio durante milenios en sus deseos de explotar los recursos que la naturaleza ponía a su alcance. Estos ecosistemas puede ser considerados, además, como una especie de colchón de reserva a partir del cual recuperar la naturaleza transformada. Por consiguiente, estas cifras indicaban una buena posición en cuanto a disponibilidad de tierras situadas en un segundo escalón para la conservación. A nivel de provincias destacan, a este nivel, la situación de las provincias de Almería, con más de un 60% de sus tierras como ecosistemas modificados y Huelva (50%). En el extremo opuesto vuelve a mostrarse la actividad agraria condicionadora de los restantes ecosistemas en las provincias de Sevilla (18,3%), Jaén (31%) y Córdoba (31,8%).

Las tendencias de cambio en estos ecosistemas modificados ofrecen un panorama mucho más acentuado en esta década que el mostrado por los ecosistemas naturales. La región pierde en 1987 un 9% de su superficie considerada como ecosistemas modificados. Este cambio es muy fuerte en provincias como Almería, que pasa del 62,8% al 49,1% de superficie, Córdoba (del 31,8% al 15,3%) y Huelva (del 50,3% al 38,2%), y es menor en Sevilla (del 18,3% al 12,8%), Málaga (del 36,5% al 30%) y Jaén (del 31,1% al 27,2%); Cádiz y Granada aparecen como las provincias con superficies de ecosistemas modificadas más estables.

Las nuevas agriculturas y los nuevos regadíos, próximos a zonas litorales, así como la puesta en cultivo de tierras hasta entonces invadidas por matorral o pastizal explicarían, en diverso grado, este proceso.

Entre 1987 y 1991 los ecosistemas modificados siguen viendo mermada su superficie, de forma que en el conjunto de Andalucía la superficie pasa de un 32,4% a un 30,9%. En ello, y como primera aproximación interviene, en cierta medida, la consolidación de masas de vegetación natural (en torno al 1%), pero también el hecho de que el mayor nivel de escala en la interpretación de 1991 ha permitido segregar tierras calificadas como mosaicos de vegetación natural y cultivada, en las respectivas clases independientes, alcanzando un mayor significado las tierras cultivadas en este proceso de segregación.

Sin embargo, el proceso descrito es muy diferente, fundamentalmente, en la provincia de Almería, donde la segregación de las clases mencionadas se produce a favor de la vegetación natural modificada, lo que unido a una degradación de los ecosistemas naturales hace que la superficie de ecosistemas modificados (61% en 1991) se aproxime a la existente en 1976 (62,8%), reflejando con ello, un cierto retorno a la situación de dicho año a costa de la invasión de algunas tierras labradas por estos ecosistemas modificados.

En el resto de las provincias se reproduce el fenómeno que hemos descrito globalmente para Andalucía pero con algunos matices. En general, se puede hablar de una estabilidad relativa de estos ecosistemas. Esta estabilidad tiene una tendencia positiva en la provincia de Huelva, donde se gana un 1% de superficie, pasándose de un 38,2% a un 39,2%, y en Málaga donde el cambio es algo mayor, con un aumento del 3,4% por abandono de tierras de cultivo e invasión de ecosistemas modificados.

La evolución, dentro de la estabilidad es negativa en las provincias de Cádiz y Córdoba, justificándose la pequeña disminución de en torno al 2%, en ambos casos, por un aumento de los ecosistemas naturales principalmente. Las provincias de Granada, Jaén y Sevilla mantienen una estabilidad prácticamente absoluta en este período.

Los ecosistemas cultivados, suponían en 1976 casi un 50% de la superficie de Andalucía, resultado de un proceso de colonización y adaptación milenaria de diversas culturas sobre el territorio regional. Sevilla, Córdoba, Málaga y Jaén superaban esta cifra de superficie ocupada en sus tierras por estos ecosistemas, mientras, en el extremo opuesto, un medio natural más adverso, por razones diversas, daba lugar a que Almería y Huelva ofrecieran porcentajes próximos sólo al 25% de significación superficial.

La tendencia de cambio en esta década ofrece, como es lógico suponer tras analizar la tendencia ofrecida por los ecosistemas naturales y modificados, unas cifras con fuertes incrementos. Así, para el conjunto de Andalucía estos ecosistemas aumentan en un 9%, siendo

estos incrementos muy importantes en Almería (pasa del 27,2% al 40,4%) por el crecimiento de las nuevas agriculturas; Córdoba (pasa del 53,6% al 74,2%) por la consideración de tierras adhesadas como ecosistemas cultivados y la puesta en cultivo de zonas de Sierra Morena y Pedroches; Huelva (pasa del 25,9% al 36,2%) por nuevas agriculturas en el litoral y Sevilla y Cádiz, por el crecimiento de superficies irrigadas. Las provincias de Jaén, Málaga y Granada aparecen en este caso, como las menos afectadas por tendencias de cambio.

En el cuatrienio 1987-1991 la superficie ocupada por ecosistemas cultivados prácticamente no cambia a nivel de Andalucía (57,17% frente a 57,4%) y aunque existan matices territoriales a niveles provinciales, se puede afirmar que las mayores variaciones se producen entre tipos de usos del suelo y no entre formas diferentes. Se producen, en este sentido cambios internos entre distintos tipos de usos del suelo pero dentro de la forma de uso agrícola, sin que existan cambios a otras formas.

A nivel provincial existe, no obstante, un fuerte contraste de la provincia de Almería con el resto, ya que en ella la superficie agrícola aparece con una merma de casi un 9%. En ello, como se describió anteriormente, tiene una fuerte incidencia el cambio de escala de la interpretación que hace que tierras que aparecían en 1987 como mosaicos de vegetación natural y cultivada queden segregadas, favoreciéndose los ecosistemas modificados y viéndose muy disminuidas las tierras agrícolas marginales.

Cambios muy poco significativos se producen en estos ecosistemas en las provincias de Huelva y Málaga (pérdidas en torno al 2%), justificándose siempre por la desagregación de los mosaicos de vegetación natural y cultivada y un cierto nivel de abandono de cultivos en Málaga. Este último hecho se acentúa en la provincia de Granada, pero en sentido contrario, aumentando las tierras agrarias en un porcentaje del 2%.

Las provincias de mayor peso agrícola tradicional, Sevilla, Cádiz, Córdoba y Jaén no cambian en este periodo la superficie dedicada a ecosistemas cultivados.

Finalmente, en el extremo de la pirámide de conservación de ecosistemas, los espacios construidos llegaban a representar en 1976 un 1,1% de la superficie de Andalucía, contrastando la escasez de este tipo de ecosistemas en provincias como Almería (0,5%), Granada (0,5%) y Huelva (0,8%), con la relativamente elevada superficie que estos ecosistemas ocupaban en Cádiz (1,9%) y Málaga (1,8%). Transcurrida la década 1976-1987, se produce un aumento de superficies construidas que, es desde un punto de vista absoluto, no es de gran magnitud, pero sí lo es desde un punto de vista relativo. La región duplica la superficie de ecosistemas construidos. Esta tendencia, fomentada por el crecimiento del turismo en la costa y por desajustes de un crecimiento urbanístico e industrial poco respetuoso con el medio, eleva estos porcentajes en provincias como Cádiz, donde se alcanza el 3,8% de la superficie provincial, Málaga (3,2%), Huelva (2,5%) y Sevilla (2,5%). Por el contrario, las provincias de Jaén y Córdoba permanecen estabilizadas. Almería con escasa significación porcentual de estos ecosistemas en 1987, multiplica, no obstante, por cinco su superficie mostrando una tendencia de cambio extraordinariamente acentuada.

Prácticamente la misma tendencia evolutiva reflejada en los espacios construidos entre 1976 y 1987, se mantiene en 1991. La región, en su conjunto, sigue aumentando el espacio construido, si bien sin la dinamicidad propia de otros ecosistemas a nivel de extensión. De esta forma sólo se aumenta en una décima el porcentaje (2,1%) de territorios alterados por la

construcción humana. No obstante, hay que reseñar que en la interpretación de 1991 no se han incluido trazados de infraestructuras viarias que sí se incluyeron en la interpretación de 1987 (autopistas del 92, autopista Sevilla a Cádiz) y que en su conjunto, sumadas a las más recientes deberían aumentar en varias décimas más la cifra obtenida para 1991.

A pesar de lo dicho anteriormente, que, por ejemplo, hace disminuir en tres décimas los espacios construidos de Huelva, en general casi todas las provincias aumentan una o dos decimas las superficies construidas, pero destacando especialmente las provincias de Sevilla, justificado su aumento por un auge urbanístico de residencia exenta o ajardinada, y Málaga y Almería donde el turismo litoral se hace sentir notablemente.

## CAPACIDAD DE USO DE LOS ECOSISTEMAS Y UTILIZACIÓN DE LAS TIERRAS EN ANDALUCÍA

La puesta en relación de la capacidad de uso de un recurso y el uso efectivo que de él se realiza podría ser contemplada como un indicador de la mayor o menor eficiencia, por parte del hombre, de adaptarse a dichas capacidades. Un estudio llevado a cabo por la Agencia de Medio Ambiente (De la Rosa, D. y Moreira, J.M., 1987) ponía en evidencia la capacidad general de uso agrológico de los recursos tierra de la región, a través de una sistemática que valoraba las características de relieve, suelo, agua, clima y componentes bióticos vegetales, dando lugar a una evaluación con orientación ecológica de estos recursos tierra, que fueron clasificados bajo las siguientes nomenclaturas según sus características:

- Tierras de excelente capacidad de uso ( $S_1$ ). Las tierras incluidas en esta clase son las de más alta calidad agrológica, con ninguna o muy pocas limitaciones que restrinjan su uso. Permiten un amplio cuadro de cultivos agronómicos, no ofrecen problemas de manejabilidad y son de excelente productividad bajo un manejo acertado y muy buena fertilidad natural.

Estas tierras no precisan de prácticas especiales de conservación, al presentar unos riesgos muy limitados de erosión o de cualquier otra degradación.

- Tierras con buena capacidad de uso ( $S_2$ ). Las tierras agrupadas bajo esta nomenclatura presentan algunas limitaciones de orden topográfico, edáfico o climático, lo que reduce un tanto el conjunto de utilidades agrícolas posibles y su capacidad productiva.

Pueden ofrecer algunos problemas de manejabilidad, aunque su productividad debe ser buena bajo un manejo adecuado. En general, requieren de prácticas moderadas de conservación de suelos para prevenir su deterioro o mejorar las relaciones suelo-agua-aire.

- Tierras con moderada capacidad de uso ( $S_3$ ). Las tierras incluidas en esta clase presentan limitaciones importantes vinculadas a los factores topográficos, edáficos o climáticos quedando reducido considerablemente el conjunto de cultivos posibles, así como su capacidad productiva. Las técnicas de manejo son más difíciles de aplicar y mantener, teniendo costos más elevados. Precisan de prácticas intensas y, a veces, especiales de conservación para mantener una productividad continuada.
- Tierras marginales y de protección (N). Estas tierras no reúnen, por lo general, las condiciones adecuadas para cultivos agrícolas, siendo recomendable su conservación para cubiertas vegetales naturales o naturalizadas, como única forma de mantener y recuperar la capa-

cidad productiva del recurso y sus características físicas y bióticas. En su explotación deben tener preferencia los fines de conservación o vida silvestre, científicos y otros que impliquen beneficio colectivo o de interés social.

La tabla 8 muestra la distribución porcentual de superficies ocupadas en Andalucía por cada una de estas clases de capacidad general de uso, remitiendo al lector al mencionado estudio para recabar mayor información relativa a la metodología y distribución espacial de los resultados obtenidos.

Si, como comentamos al inicio de este capítulo, ponemos en relación las cifras obtenidas en la evaluación de capacidad de uso, con las existentes en cuanto a usos y coberturas vegetales del suelo en las dos fechas aquí analizadas podríamos establecer unos índices que valorasen el grado de acomodación que uso y capacidad de uso presentan, a nivel de grandes cifras, en el conjunto de la región y conocer cómo estos índices evolucionan en el tiempo. Partimos en este caso de una premisa que no siempre tiene por qué ser cierta, que coinciden espacialmente los ecosistemas actuales con las áreas de capacidad de uso definidas por factores físicos.

Efectivamente, si consideramos que las tierras clasificadas como marginales o de protección no deberían tener otro uso que el de cubiertas vegetales autóctonas y relacionamos la superficie de tierras con dicha capacidad de uso (N), con la superficie ocupada por los que hemos denominado ecosistemas naturales ( $E_n$ ) obtendremos un índice ( $I_c$ ) que, expresado en tantos por uno, identificará la conservación que se ha producido de estos ecosistemas naturales

$$I_c = \frac{E_n}{N}$$

A este índice lo denominaremos en adelante índice de adaptación a la conservación.

Relacionando las tierras de capacidad de uso marginal o de protección (N), con los ecosistemas naturales ( $E_n$ ) y los ecosistemas modificados ( $E_m$ ) existentes en cada fecha, pondríamos en evidencia cómo, acumulando las superficies de tierras menos transformadas por el hombre, se podría disponer de un margen de actuación para la regeneración o reconstrucción de ecosistemas autóctonos. Tendríamos, así, lo que denominaremos índice de adaptación a la rehabilitación de ecosistemas ( $I_r$ ).

$$I_r = \frac{E_n + E_m}{N}$$

Por último, poniendo en relación las superficies de tierras de adecuada capacidad de uso agrológico, es decir, las tierras de excedente capacidad de uso ( $S_1$ ) y buena capacidad ( $S_2$ ), con aquellos ecosistemas que en cada fecha de análisis aparecían como ecosistemas cultivados ( $E_c$ ), estaremos teniendo en cuenta la adaptación que existe en cuanto a la acomodación del uso de los recursos en relación a su capacidad de uso agrológico. A este índice lo denominaremos índice de adaptación de los ecosistemas cultivados a la capacidad de uso agrológico ( $I_a$ ).

$$I_a = \frac{S_1 + S_2}{E_c}$$

La tabla 9 recoge el conjunto de índices de adaptación ecológica elaborados para 1976, 1987 y 1991 a nivel de grandes conjuntos territoriales de Andalucía.

Las conclusiones que pueden obtenerse del análisis de los datos para el período 1976-1991 son de diverso tipo, matizando algunos de los resultados sobre usos y coberturas vegetales que contemplamos en capítulos anteriores.

En el conjunto de la región y, a nivel global, como consecuencia de su historia milenaria, se podría considerar que se han puesto en juego todas aquellas tierras que tienen capacidad de uso agrológico adecuado para los cultivos. Ello explica unos índices de adaptación a la conservación ( $I_a$ ) bajos (0,20 en 1976) y relativamente estables en el tiempo (0,18 en 1987, 0,20 en 1991). No obstante, existe un conjunto de tierras marginales que son abandonadas para usos agrarios o utilizadas en función de coyunturas económicas variables. Este hecho explicaría que el índice de adaptación a la rehabilitación de ecosistemas naturales ( $I_r$ ) mostrase un valor próximo a 1 en 1976 y descendiera a 0,87 en 1987 y a 0,86 en 1991. El valor 1 indicaría que la suma de tierras ocupadas por ecosistemas naturales y modificados es igual a la superficie de tierras con capacidad de uso marginal o de protección y, por consiguiente, que sería relativamente fácil recuperar estos ecosistemas hacia un nivel mayor de conservación, como en parte ha sucedido entre 1987 y 1991. El descenso de este índice por debajo del valor 1 en 1987 y 1991 indica una pérdida de capacidad de recuperación de tierras para ecosistemas naturales y, por tanto, una elevada dinamicidad del medio a nivel de cambios en los usos y coberturas del suelo, sobre todo en los denominados ecosistemas modificados.

Por lo que se refiere a los valores del índice de adaptación de los ecosistemas cultivados a la capacidad de uso agrológico ( $I_a$ ), si éstos estuviesen cerca del valor 1 sería como consecuencia de que la superficie de tierras de adecuada capacidad de uso agrológico y la de usos cultivados en la fecha analizada coinciden. Cuanto más lejos encontremos el valor de este índice de 1, más desajustes de adaptación agrológica se presentarán sobre un territorio. En este sentido, Andalucía mostraba en 1976 un valor de 0,54 para este índice, evidenciando la existencia de fuertes distorsiones en cuanto a la puesta en cultivo histórica de tierras no muy adecuadas para ser sometidas a procesos productivos. Ello indicaría también que existe un gran potencial de tierras que deberían reconvertir su situación actual de tierras de uso marginal a tierras con uso natural o naturalizado.

En el período 1976-1987 este índice es el que muestra un cambio más brusco y con tendencia más negativa, ya que su valor pasa de 0,54 a 0,45, evidenciando que, lejos de producirse un ajuste del uso a la capacidad de los recursos sigue creciendo la tensión al pasar a ser cultivadas tierras con una capacidad de uso agrológico no adecuado.

De todas formas, es preciso matizar que, en este índice, se consideran como ecosistemas cultivados sistemas de explotación que, como la dehesa, o las repoblaciones forestales, pueden estar distorsionando la impresión que inicialmente obtenemos. Si estos dos sistemas de explotación no fuesen contemplados en el índice, éste alcanzaría un valor, en 1987, de 0,61, a todas luces menos desalentador que el 0,45 comentado anteriormente.

En 1991 el índice de adaptación agrológica se mantiene con un valor muy similar al existente en 1987, mostrando una clara tendencia de estabilidad en los cambios de uso, con una leve recuperación incluso de su valor.



Realizado este análisis a nivel regional observamos que, a nivel provincial, existen grandes diferencias en los comportamientos de los tres índices elaborados. Así, las provincias surorientales de la región (Almería, Granada y Málaga) muestran los valores más bajos del índice de adaptación a la conservación de los ecosistemas naturales, con cifras próximas al valor medio regional (0,20) pero en el caso de Almería, este se reduce hasta el 0,15 en 1987 y el 0,10 en 1991. A pesar de que difícilmente pueden ponerse en juego más ecosistemas naturales para otros usos, son las provincias de Almería y Granada las que de 1976 a 1991 muestran una menor estabilidad en el valor del índice teniendo una evolución negativa, mientras Málaga se estabiliza.

El resto de provincias presentaba en 1976 valores que, en general, (salvo Jaén que sigue el patrón oriental), doblaban los valores ofrecidos por la media regional, destacando el alto índice de Cádiz (0,56), Huelva (0,43), y Sevilla (0,43), en contraste con Córdoba (0,36) y Jaén (0,20).

También desde el punto de vista de la evolución temporal de 1976 a 1991 se muestran grandes diferencias entre las provincias occidentales. Así, frente a la estabilidad del índice presentada por Huelva (pasa de 0,43 a 0,45), las otras tres provincias pierden valor en el índice, de forma muy acentuada entre 1976 y 1987, en el caso de Cádiz (pasa de 0,56 a 0,40) y Córdoba (de 0,36 a 0,24) y menos en Sevilla (de 0,43 a 0,35), pero evolucionan positiva-mente en 1991 alcanzando Cádiz un 0,47, Córdoba un 0,31 y Sevilla se mantiene en 0,35.

En conjunto, pues, podemos concluir que las provincias orientales ofrecen una dinámica baja en este índice, pero que, dado sus bajos niveles, cualquier proceso de alteración de ecosistemas naturales conlleva pérdidas cualitativamente muy graves. Las provincias occidentales, por el contrario, aún con valores apreciablemente superiores a la media regional, mostraban una tendencia a disminuir su capacidad de adaptación a la conservación de ecosistemas naturales hasta 1987, vinculada con procesos de muy variada índole (incendios, puestas en cultivo, urbanización,...) y ofrecen en 1991 un proceso de recuperación alentador.

En lo que respecta al índice de adaptación a la rehabilitación de ecosistemas naturales ( $I_R$ ), la situación no es muy diferente a la comentada a nivel regional, si bien existen matices que es conveniente destacar. Las provincias que en 1976 ofrecían un valor de este índice por debajo del umbral 1 eran las de Jaén (0,82) y Málaga (0,86), quedando justo en dicho valor el índice de Granada. Sevilla y Almería se acercaban, aunque superándolo, y Córdoba, Huelva y Cádiz mostraban valores relativamente altos. En esta fecha, pues, se rompe la dicotomía entre zona oriental y occidental, pero sólo aparentemente ya que son Sevilla y Almería las provincias que no responden a dicha dicotomía. Almería (1,15) porque se aleja de los valores bajos propios de otras provincias orientales y Sevilla (1,14) porque ofrece un índice relativamente bajo frente a las otras provincias occidentales.

Todos los valores en 1976, salvo los de Jaén y Málaga indicarían una buena situación para recuperar, a partir de ecosistemas modificados, el equilibrio entre uso y capacidad de uso de las tierras en la región. Sin embargo, en 1987, la tendencia a la baja, vista para el conjunto de Andalucía, se confirma en todas las provincias, ofreciendo éstas un descenso del índice generalizado a lo largo de la década. En este caso, destacan por la relativa estabilidad del índice las provincias de Jaén (de 0,82 a 0,72), Málaga (de 0,86 a 0,76) y Granada (de 1 a 0,88), si bien la pérdida es del orden de 10 décimas. Con aproximadamente 20 décimas de pérdida se sitúan las provincias de Huelva (de 1,34 a 1,11), Cádiz (de 1,40 a 1,20) y Almería (de 1,15 a 0,93). Muy por encima de estos descensos en la capacidad de rehabilitación se encontrarían las provincias de Sevilla (de 1,14 a 0,84) y, sobre todo, Córdoba (de 1,22 a 0,65). Por consiguiente, en tan solo

una década, se ha pasado de una situación en la que la mayor parte de los territorios de la región ofrecían un balance positivo, en cuanto a la capacidad de recuperación de ecosistemas naturales, a otra en que sólo dos provincias, Cádiz y Huelva, ofrecen un índice por encima del valor 1, destacando la fuerte distorsión que en este período se ha producido sobre provincias como Córdoba y Sevilla y los bajos valores alcanzados por Córdoba (0,65), Jaén (0,72) y Málaga (0,76).

En 1991 recupera el valor superior a 1 la provincia de Almería, teniendo una evolución positiva también los valores del índice en las provincias de Málaga y Huelva. En el resto de provincias se produce una relativa estabilidad que tiene sólo sesgo positivo en el caso de Jaén, Córdoba y una leve tendencia negativa en Granada, Sevilla y Cádiz.

Finalmente, en relación a los valores y evaluación del índice de adaptación de los ecosistemas cultivados a la capacidad de uso agronómico, mencionaremos que se produce, asimismo, en todas las provincias un comportamiento variado. En 1976 superaban el valor medio regional (0,54) las provincias de Cádiz (0,79), Sevilla (0,65), Almería (0,63), y Córdoba (0,59). El resto de las provincias se encontraba por debajo del valor medio regional, destacando el bajo valor del índice en las provincias de Jaén (0,38) y Huelva (0,42). En 1987 la situación muestra, un descenso generalizado de los índices en todas las provincias, volviendo a destacar, por sus bajos valores, Huelva (0,30) y Jaén (0,35). En este sentido, se observa que muchos procesos de colonización de tierras abordados en la década sobre la provincia de Huelva han sido llevados a cabo sobre tierras con capacidad de uso marginal y, por tanto, aumentando las tensiones sobre los recursos tierra a niveles muy elevados. Un fuerte descenso de este índice se produce también sobre Almería (0,42), en la que el crecimiento de las nuevas agriculturas está afectando, asimismo, a tierras marginales, al igual que en Córdoba (0,43).

En 1991 predomina la estabilidad de los valores de este índice, reflejando el escaso margen de cambio existente para incorporar nuevas tierras de cultivo al patrimonio económico regional. Es así cómo las provincias de Córdoba, Cádiz, Sevilla y Jaén, las más extensas en la dedicación de tierras a la agricultura, mantienen los mismos valores del índice que existían en 1987. Málaga y Almería ofrecen, por el contrario, un reajuste de las tierras dedicadas a cultivos reflejando una pequeña evolución positiva de este índice, que se aproxima a la situación de 1976. Finalmente, sólo Granada sigue mostrando una evolución negativa de la capacidad de adaptación agrológica, hecho significativo si consideramos que es una provincia que ha disminuido, también, los índices de conservación y de capacidad de rehabilitación de sus ecosistemas.

En resumen, frente a la tendencia marcada de 1976 a 1987 de evolución hacia un desajuste entre los usos de los ecosistemas y la capacidad de uso de los mismos, generalizada en todo el territorio de Andalucía, de 1987 a 1991 se produce este hecho sólo en la provincia de Granada, mientras se mantiene una tendencia a la estabilidad en el resto, incluso con una leve mejoría en las provincias de Almería y Málaga.

Las figuras 5 a 22 muestran, gráficamente, la evolución de la significación de grandes ecosistemas a nivel de Andalucía y sus provincias, así como de los índices de adaptación ecológica aquí descritos.

La elaboración de estos índices tiene una intención estadística al partir de información que no han sido superpuestas físicamente como son el uso del suelo y la capacidad de utilización del mismo. Esta superposición física, al día de hoy, no es posible ya que el mapa de capacidad

de uso mantiene grandes extensiones superficiales sin evaluar calificándolas de zonas de protección. Pero es cierto, y un análisis pormenorizado de las cartografías nos lo demuestra, que en conjuntos territoriales amplios (provincias y región) las mejores tierras son las utilizadas para la agricultura y las peores permanecen con usos forestales o naturales. En este sentido, consideramos que los índices empleados con criterio estadístico para grandes territorios son un reflejo de una tendencia que, en un futuro inmediato, será confirmado a nivel de pequeños espacios (municipios) para los que se será posible realizar una verdadera superposición física de ambas informaciones.



Figura 5.- Evaluación porcentual de la significación de grandes Ecosistemas en Andalucía entre 1976-1991

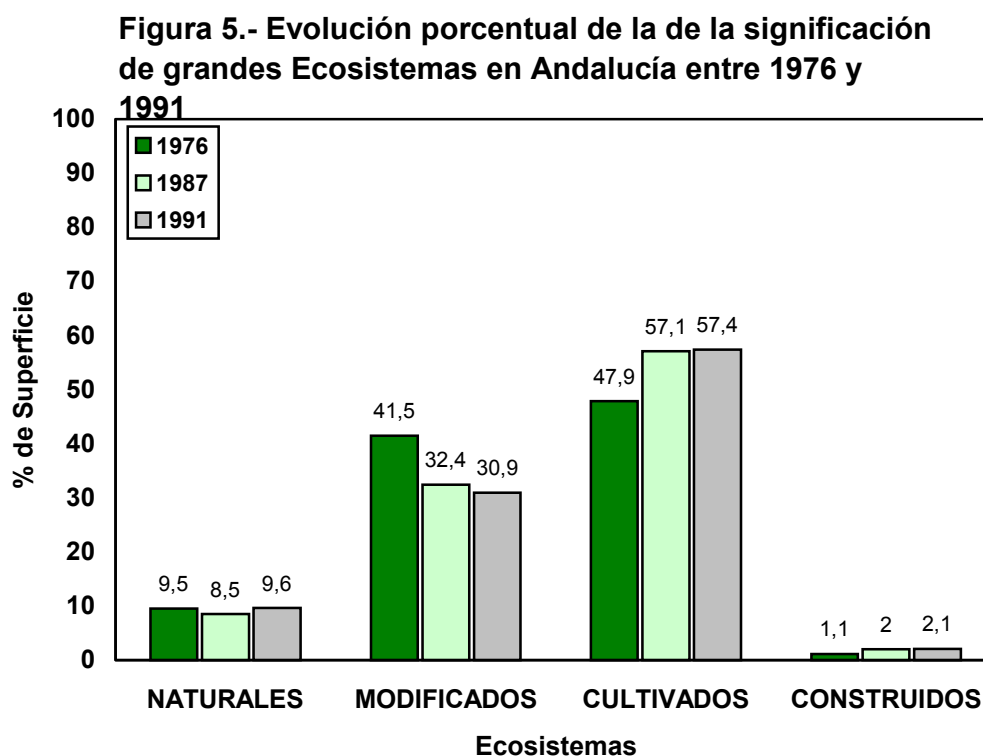


Figura 6.- Evolución de los índices de Adaptación Ecológica de las tierras en Andalucía entre 1976 y 1991

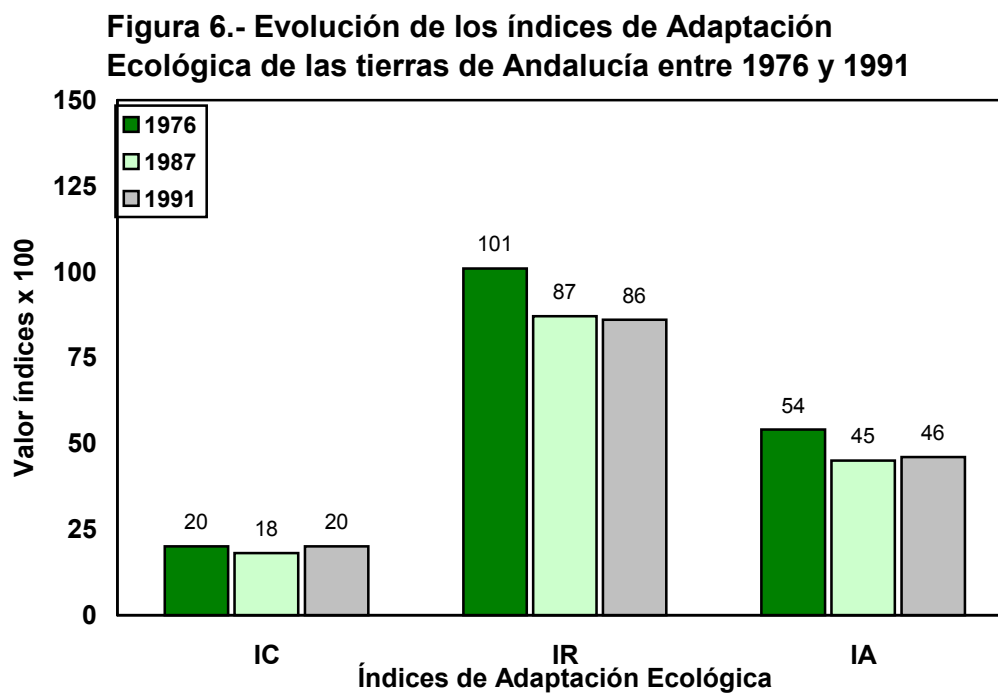


Figura 7.- Evolución porcentual de la significación de grandes Ecosistemas en la provincia de Almería entre 1976-1991

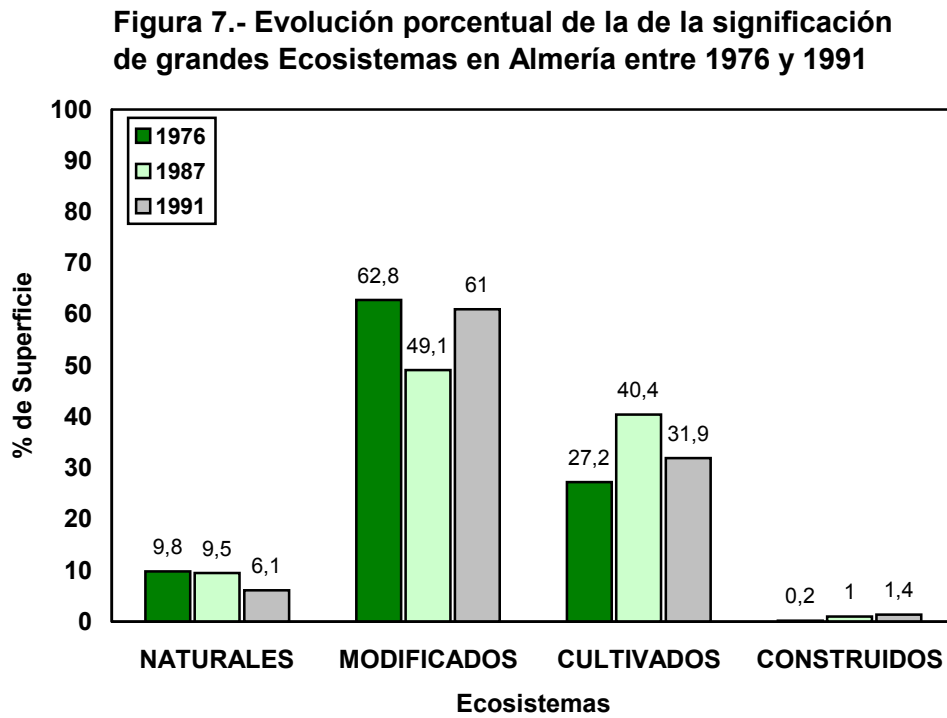


Figura 8.- Evolución de los índices de Adaptación Ecológica de las tierras en la provincia de Almería 1976-1991

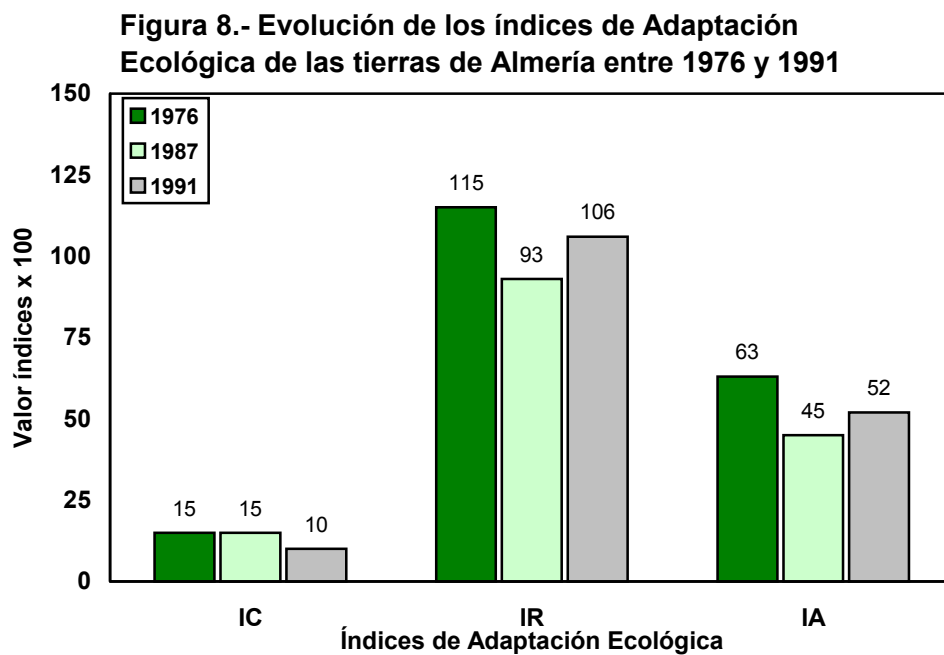


Figura 9.- Evolución porcentual de la significación de grandes Ecosistemas en la provincia de Cádiz entre 1976-1991

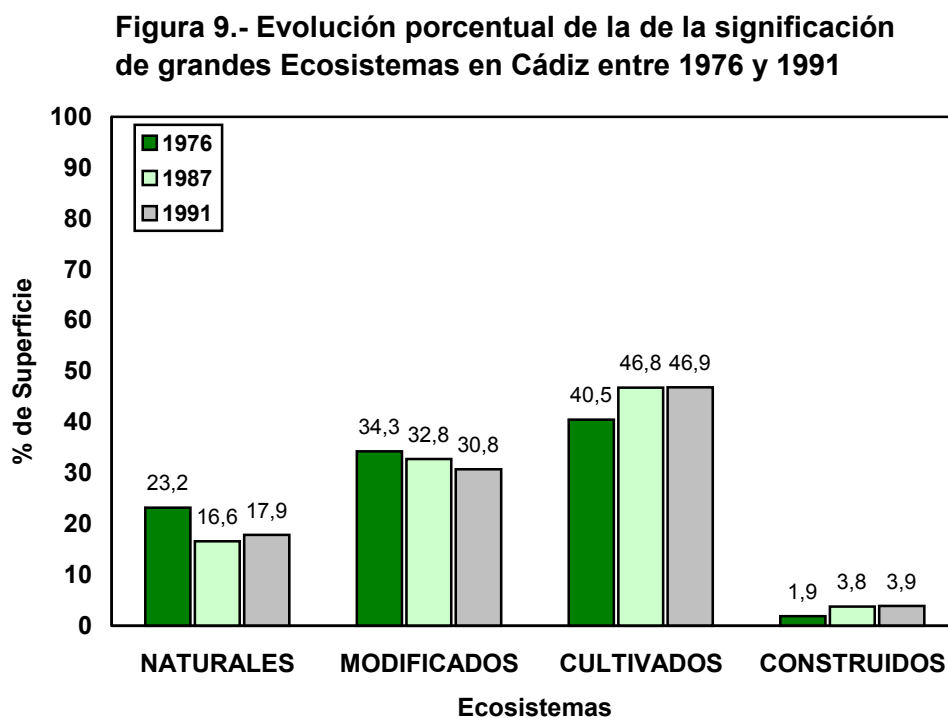


Figura 10.- Evolución de los índices de adaptación Ecológica de las tierras en la provincia de Cádiz entre 1976 y 1991

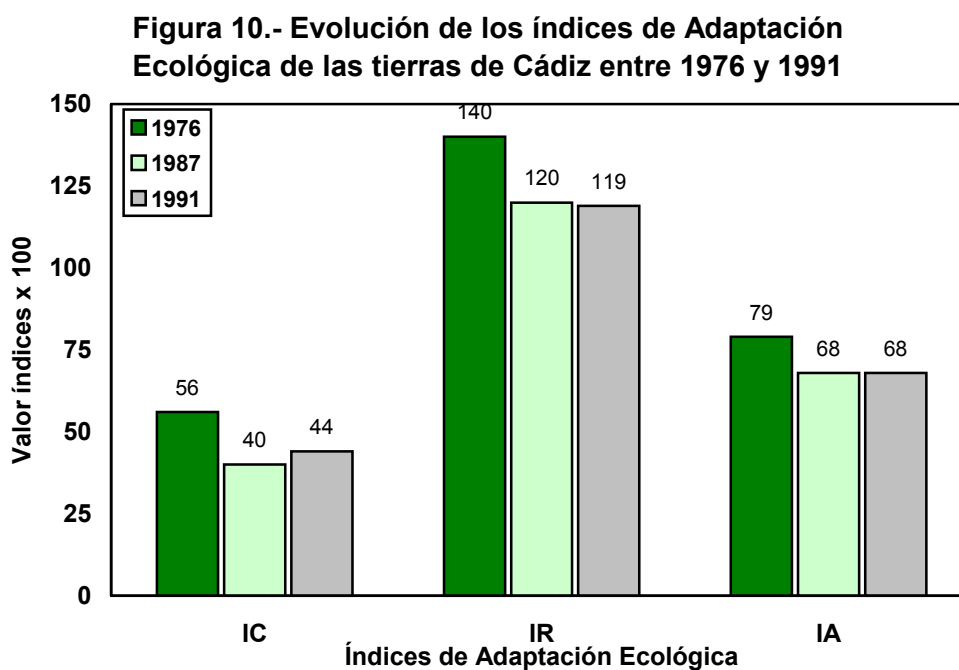


Figura 11.- Evolución porcentual de la significación de grandes Ecosistemas en la provincia de Córdoba entre 1976-1991

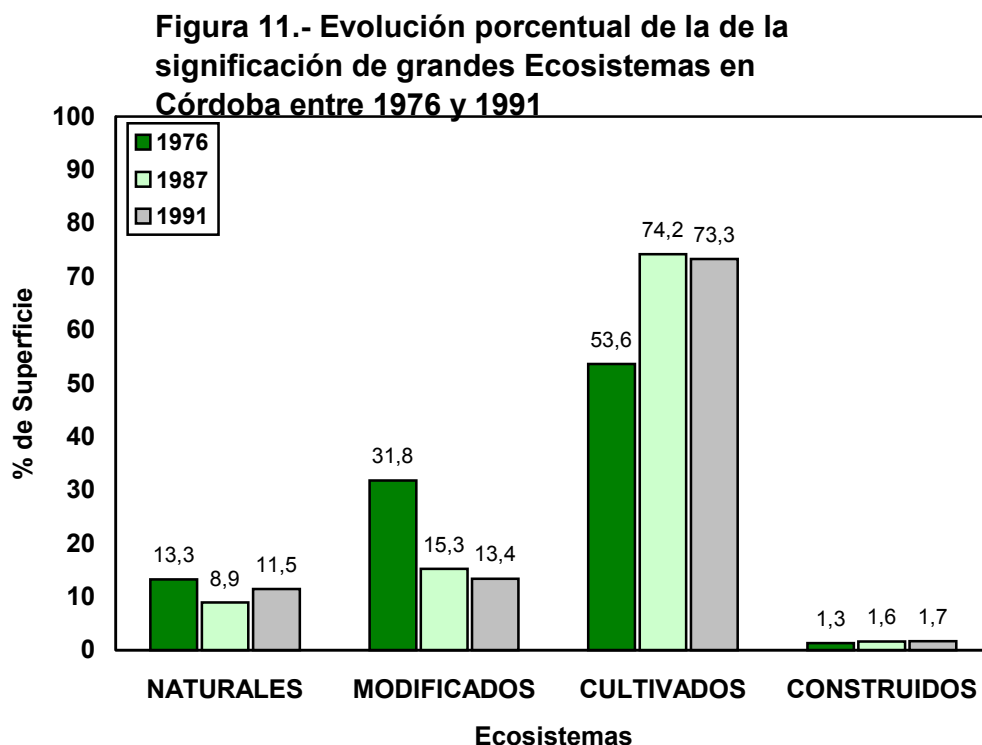


Figura 12.- Evolución de los índices de adaptación Ecológica de las tierras en la provincia de Córdoba entre 1976 y 1991

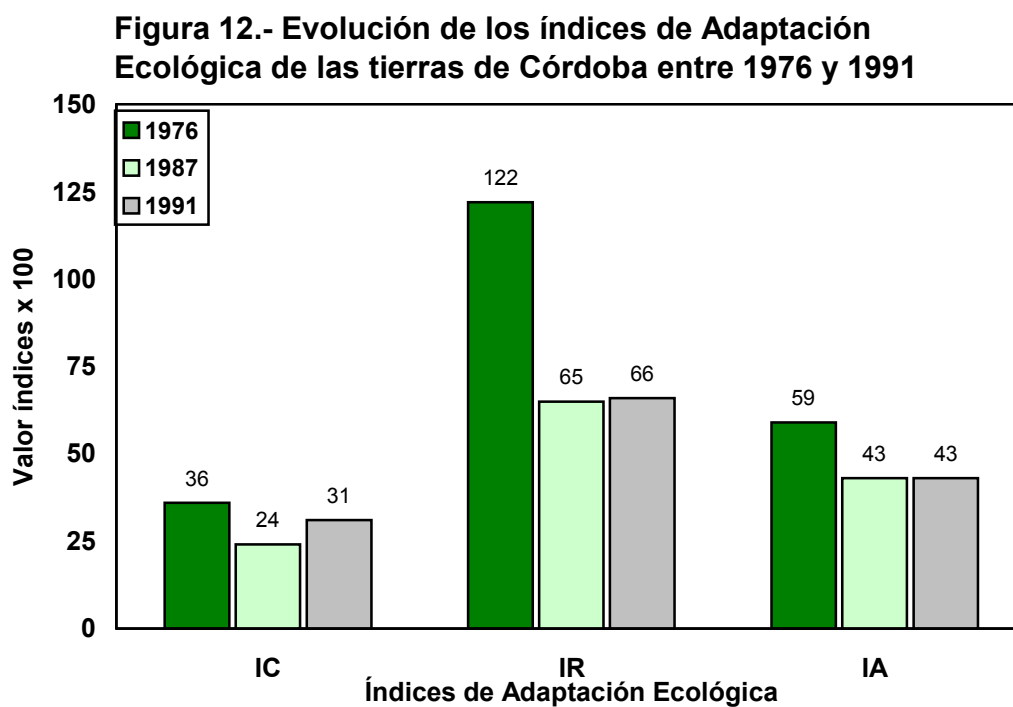




Figura 13.- Evolución porcentual de la significación de grandes Ecosistemas en la provincia de Granada entre 1976-1991

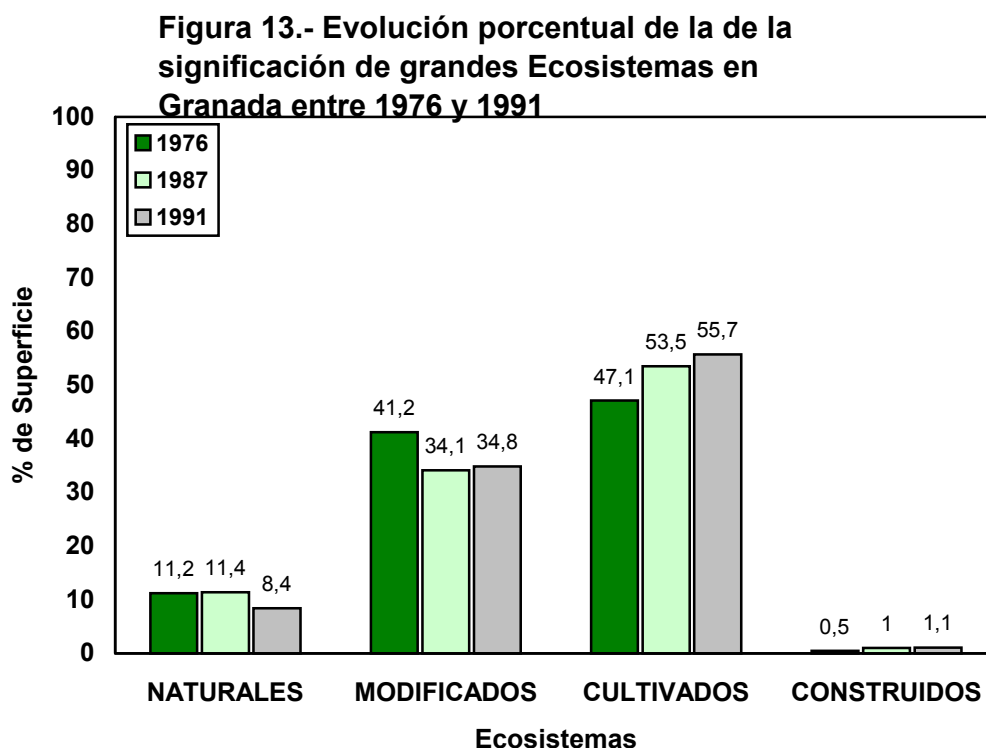


Figura 14.- Evolución de los índices de Adaptación Ecológica de las tierras en la provincia de Granada entre 1976 y 1991

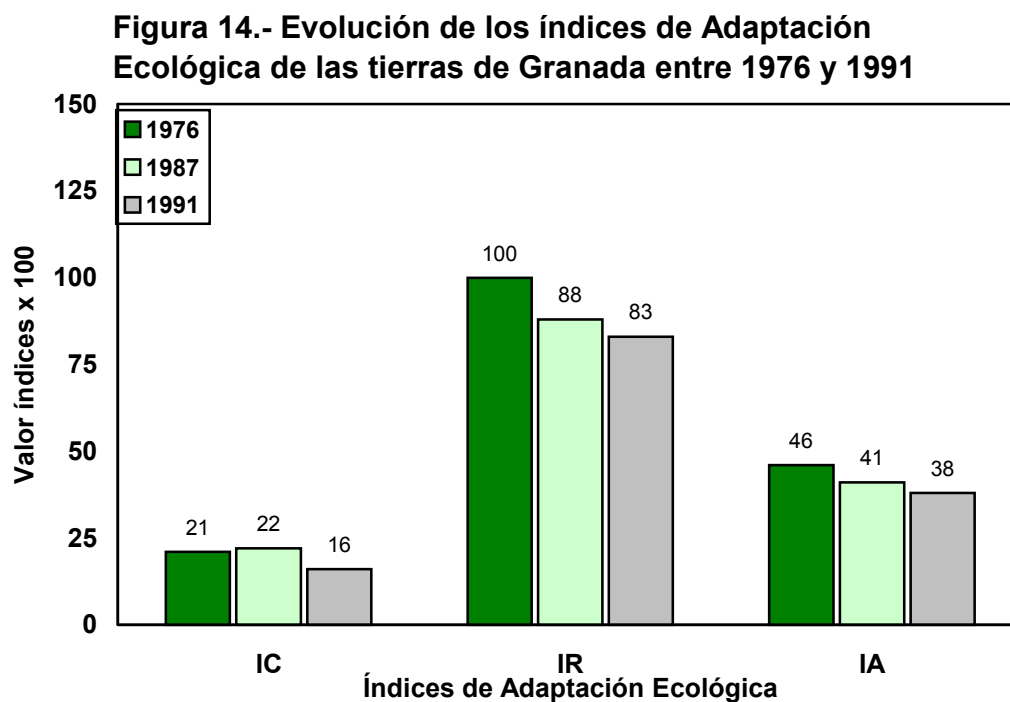


Figura 15.- Evolución porcentual de la significación de grandes Ecosistemas en la provincia de Huelva entre 1976-1991

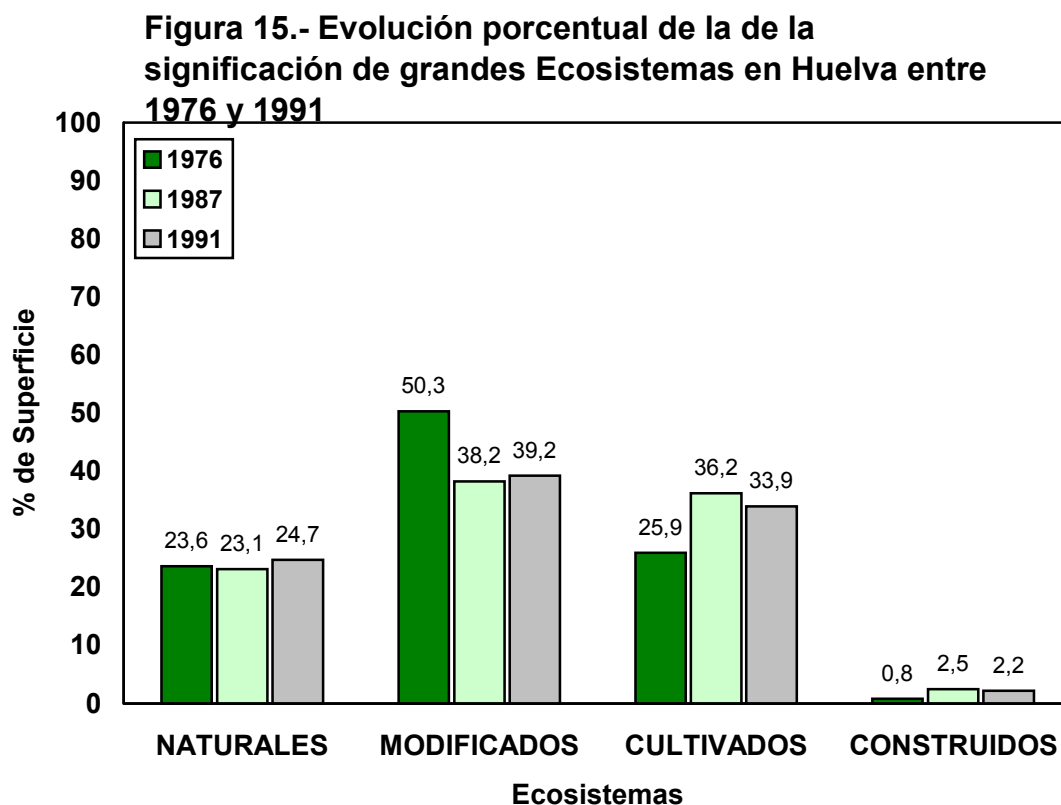


Figura 16.- Evolución de los índices de Adaptación Ecológica de las tierras en la provincia de Huelva entre 1976 y 1991

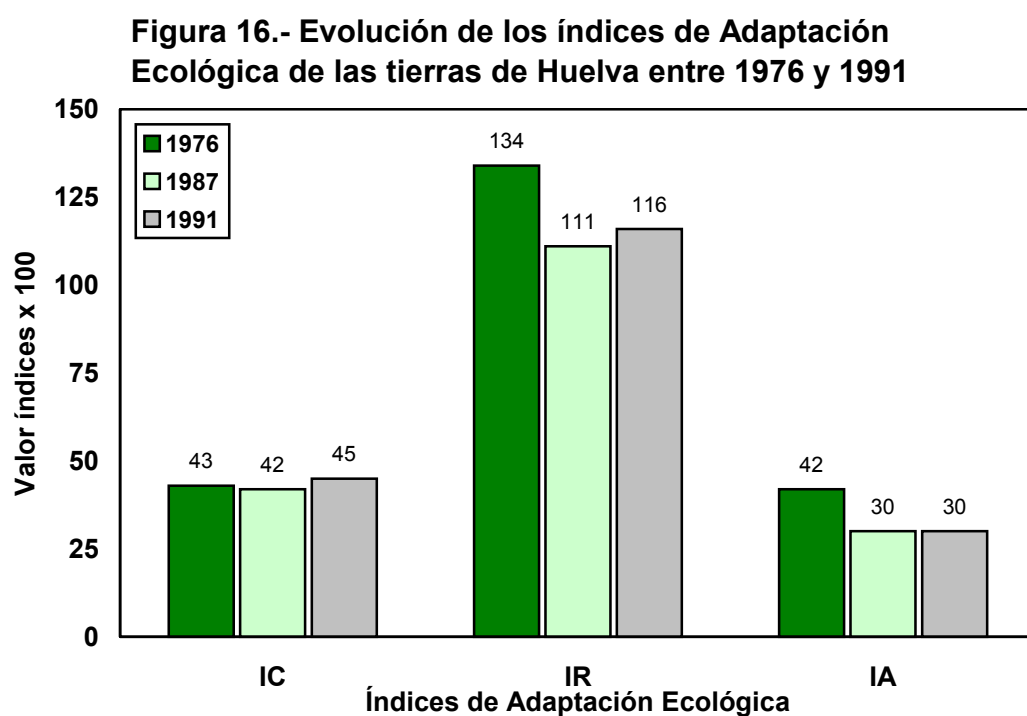


Figura 17.- Evolución porcentual de la significación de grandes Ecosistemas en la provincia de Jaén entre 1976-1991

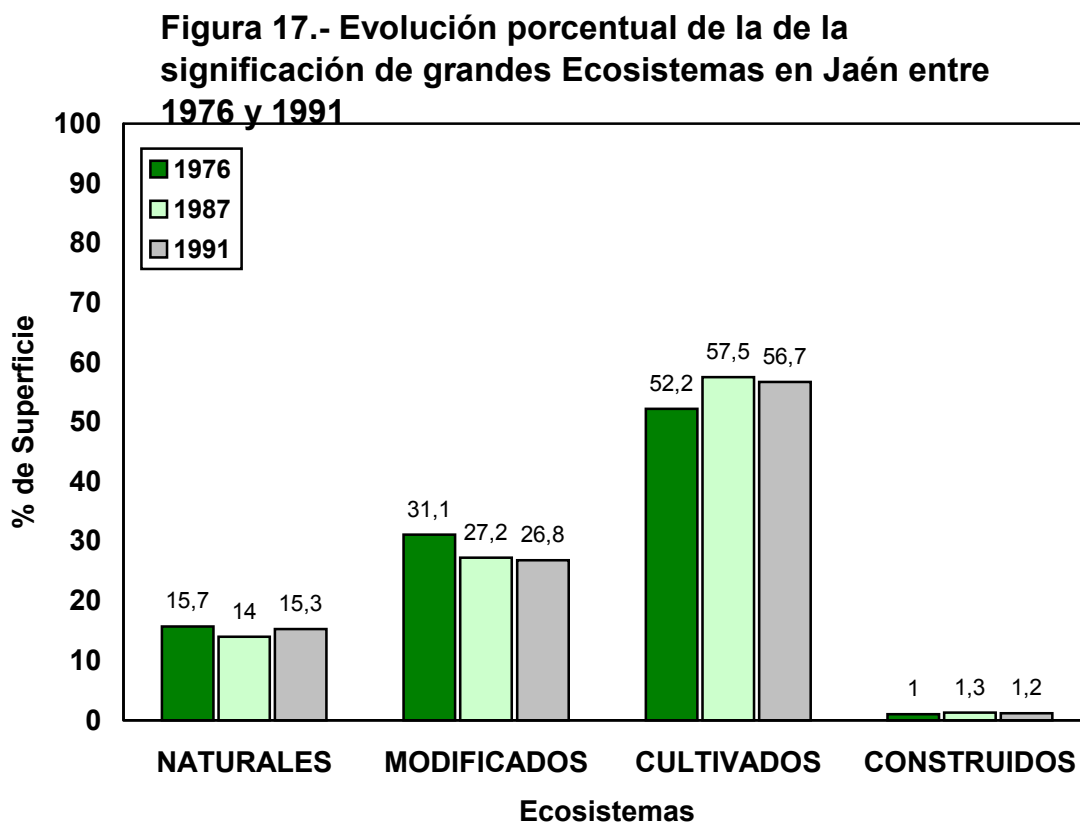


Figura 18.- Evolución de los índices de Adaptación Ecológica de las tierras en la provincia de Jaén entre 1976 y 1991

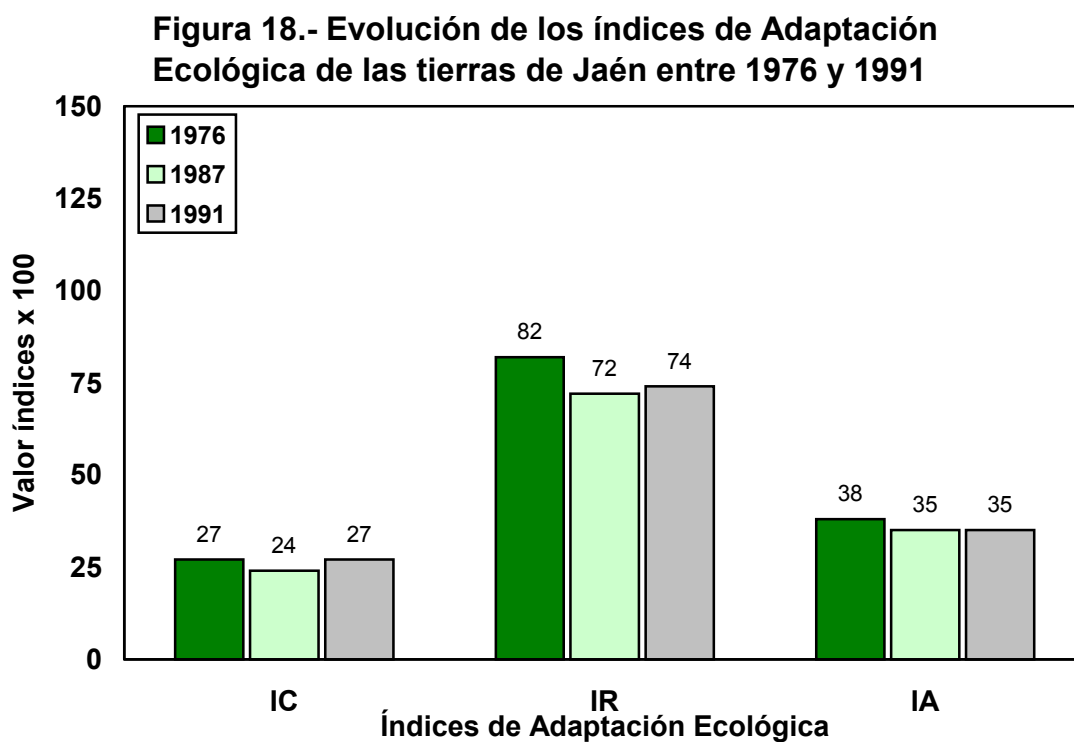


Figura 19.- Evolución porcentual de la significación de grandes Ecosistemas en la provincia de Málaga entre 1976-1991

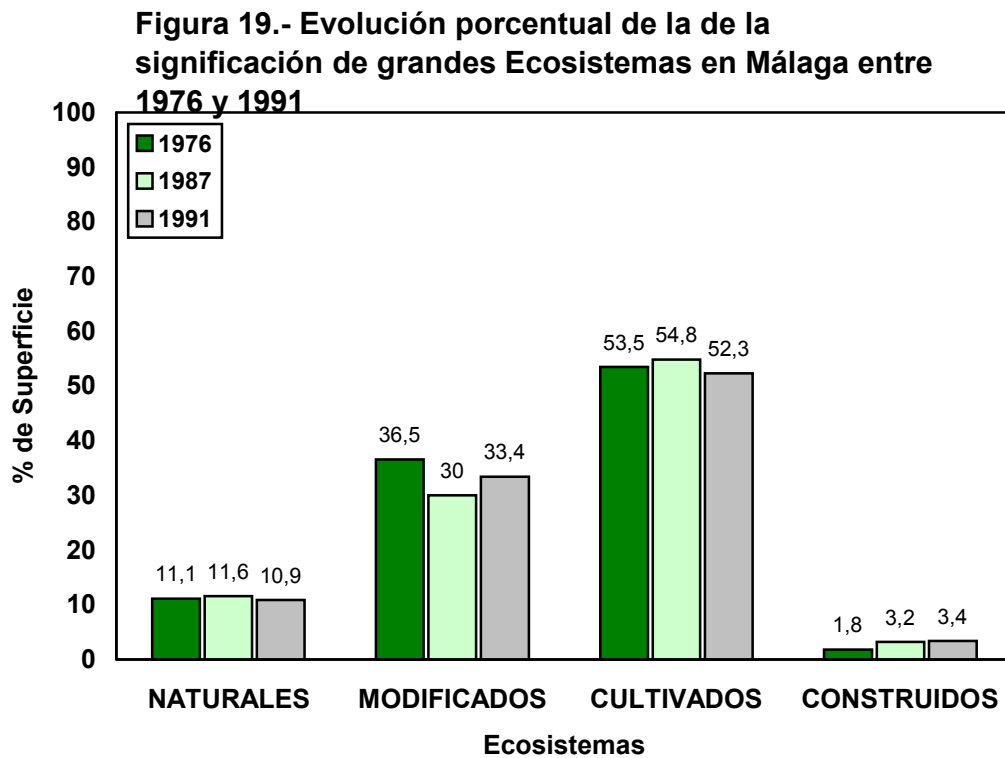


Figura 20.- Evolución de los índices de Adaptación Ecológica de las tierras en la provincia de Málaga entre 1976 y 1991

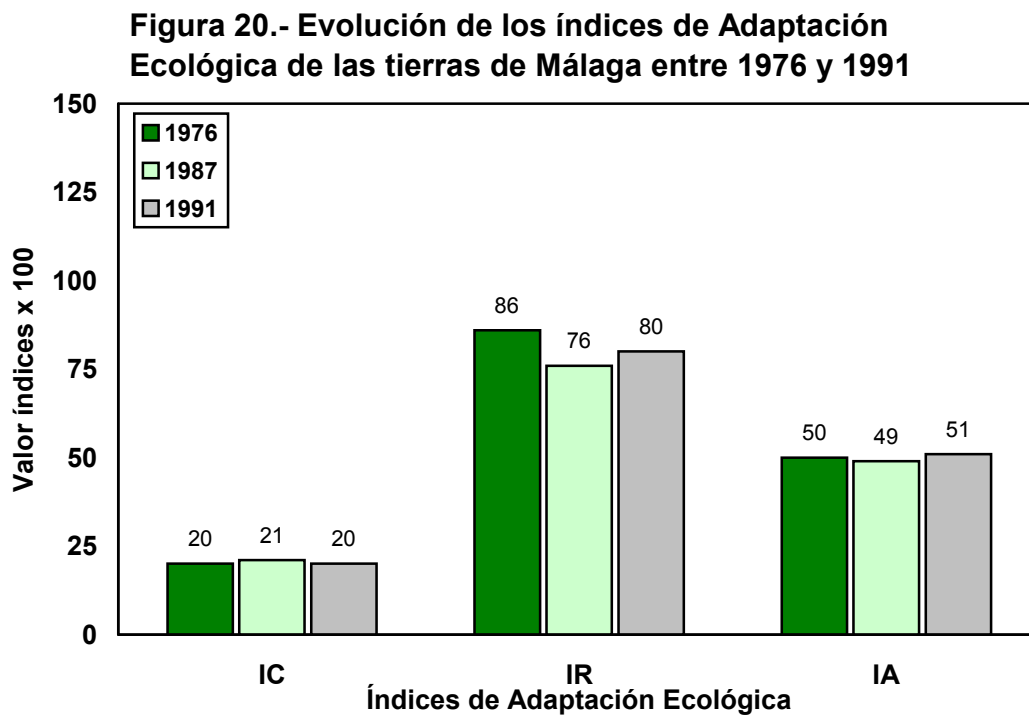


Figura 21.- Evolución porcentual de la significación de grandes Ecosistemas en la provincia de Sevilla entre 1976-1991

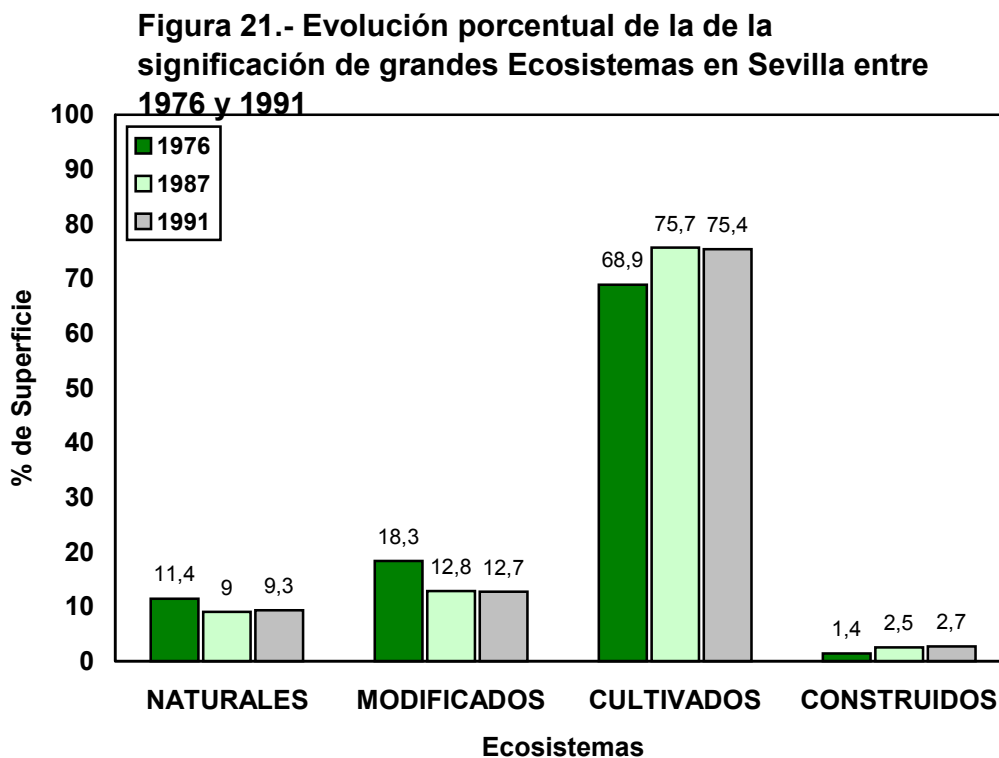


Figura 22.- Evolución de los índices de Adaptación Ecológica de las tierras en la provincia de Sevilla entre 1976 y 1991

