

# Axarquía



## Medio Natural

Descubre la Axarquía.  
Materiales para el estudio de la Axarquía



# *a*XARQUÍA

EL MEDIO NATURAL

*Rafael Yus Ramos*

© Centro de Desarrollo Rural de la Axarquía. CEDER-Axarquía  
C/. Gómez Clavero, 19. 29719 Benamocarra (Málaga)  
Tlf. 952 50 97 27 Fax 952 50 97 28

*ISBN (obra completa):* 84-689-4981-7  
*ISBN (Medio Natural):* 84-689-5147-1  
*Depósito Legal:* MA-1.813/2005

*Autor:* Rafael Yus Ramos  
*Coordinación:* Sociedad Planificación y Desarrollo, SOPDE, S.A.  
*Diseño y maquetación:* Laura Millán  
*Imprime:* Gráficas San Pancraccio, S.L. – MÁLAGA

*aXaRQUÍA*  
EL MEDIO NATURAL

*Rafael Yus Ramos*

PUBLICACIÓN DIGITALIZADA POR:



**CENTRO DE DESARROLLO RURAL DE LA AXARQUÍA**

Telf. 952 50 97 27 – Fax 952 50 97 28

e-mail: [info@cederaxarquia.org](mailto:info@cederaxarquia.org)

Web: <http://www.cederaxarquia.org>

C/ Vélez Málaga, núm. 22

29712 La Viñuela (Málaga)



## Situación y límites

La comarca de la Axarquía (o Ajarquía), corresponde a un conjunto geográfico situado en la parte oriental de la provincia de Málaga, considerada a partir de la vertiente oriental del

río Guadalmedina. Su denominación alude a un pasado árabe de gran esplendor económico y social. Geodésicamente se encuentra situada en el rectángulo comprendido entre los meridianos 3° 45' y 4° 23' de longitud oeste y los paralelos 36° 42' y 37° 2' de latitud. norte (Fig.1).



Figura 1.-Situación y límites de la Axarquía.

Su delimitación administrativa, a falta de una definición legislativa que aclare los límites comarcales, varía según los criterios de distintas administraciones autonómicas. De este modo, la delimitación de la Consejería de Salud difiere de la de Justicia o la de la Diputación Provincial. Además va variando con el tiempo, de modo que municipios que ahora se considera que caen en el área metropolitana de Málaga, como Rincón de la Victoria y Totalán, tienden a ser excluidos en documentos tan determinantes para la política comarcal como el Plan Subregional de Ordenación del Territorio. Otros municipios, como Colmenar aspiran a englobarse también en el ámbito del mencionado área metropolitana de Málaga y beneficiarse de esta consideración. Algunos

municipios, como Alfarnate, Alfarnatejo, Colmenar y Riogordo, junto a municipios cercanos como Casabermeja, han llegado a plantear una subcomarcalización (Los Montes) para atender a su singularidad. A pesar de todo, y gracias al impulso de entidades como el Centro de Estudios de la Axarquía (CEA), creadora y organizadora de los actos en torno al Día de la Axarquía, actualmente se mantiene que este territorio consta de 31 municipios, delimitación que es la que considera y defiende también el Centro de Desarrollo Rural de la Axarquía.

Esta delimitación también se ajusta prácticamente a los límites naturales, tal como se ha señalado en algunas publicaciones (Yus y Martín, 1988). En efecto si nos atenemos a los

límites que imponen los elementos naturales, la comarca estaría perfectamente delimitada de manera natural por todo su perímetro, incluyendo a sus 31 municipios, si bien sus límites naturales occidentales incluyen algunas áreas que caen en el municipio de Málaga. En efecto, según estos planteamientos, la Axarquía queda limitada por el oeste por la vertiente oriental del río Guadalmedina, lo que incluye parte de Casabermeja y de Málaga, bajando hacia la costa por la carretera de los Montes, que precisamente discurre por el interfluvio de la cuenca del Guadalmedina. A partir de Colmenar, se inicia la delimitación nórdica, constituida por una muralla de sierras calcáreas (parte del Arco Calizo de la provincia de Málaga), pertenecientes a las Subbéticas (S<sup>a</sup> Prieta, S<sup>a</sup> de Camarolos, S<sup>a</sup> del Jobo, S<sup>a</sup> de S. Jorge, Alazores, S<sup>a</sup> de Alhama), conjunto que hemos denominado genéricamente “la Dorsal Bética”. Poco después de la inflexión del Boquete de Zafarraya, continúa el límite septentrional con dos sierras marmóreas, pertenecientes a las Cordilleras Béticas (Alpu-

jarrides): la S<sup>a</sup> de Tejada (donde se alcanza el techo de la provincia, cercano al Pico Maroma: 2065 ms que cae por poco en Granada) y la S<sup>a</sup> de Almijara, la cual, en su último trayecto sufre una inflexión hacia el S, actuando de límite natural del lado oriental de la comarca. Por último, el sur está totalmente delimitado por el litoral del Mar Mediterráneo o Mar de Alborán.

De este modo, en esta publicación consideraremos los límites naturales para las descripciones relacionadas con el medio físico y natural, mientras que se mantendrán los límites administrativos de los 31 municipios para los restantes estudios.

A pesar de que la Axarquía tiene una entidad unitaria bien definida, el conocimiento de su realidad natural permite delimitar una serie de unidades ambientales o paisajísticas con personalidad propia que usaremos con frecuencia en esta monografía (Fig.2):



Figura 2.-Mapa de unidades paisajísticas y ambientales de la Axarquía



- 1.- **La Dorsal Bética:** abarca el mencionado arco calizo de las cordilleras Subbéticas internas que se extienden al norte de los municipios de Colmenar, Alfarnate, Alfarnatejo, Riogordo, Periana y parte de Alcaucín. Sus tonos grisáceos claros obedecen a una constitución geológica a base de calizas y dolomías del Jurásico. Tienen una vegetación diferente, asimilable al sector corológico anticariense.
- 2.- **La Sierra de Tejeda:** comprende el macizo más elevado del conjunto de la cobertera alpujárride de Tejeda-Almijara, con parte de los municipios de Alcaucín, Canillas de Aceituno, Sedella, Salares y Canillas de Albaidas. Su diferenciación de la Sierra de Almijara, a partir del Puerto de Cómpeeta, obedece a sus características geológicas, pues está formada por mármoles con intercalaciones de esquistos, dándole un aspecto bandeado del que carece Almijara. Además, al ser más alta y compacta, tiene más desarrollada la vegetación serial climática en pisos bioclimáticos y especies botánicas diferentes.
- 3.- **La Sierra de Almijara:** abarca el resto de la cordillera, contando a partir del Puerto de Cómpeeta, contando con municipios como Canillas de Albaidas, Cómpeeta, Torrox, Frigiliana y Nerja. Es distinguible por un relieve un poco más bajo pero es menos compacta, más agreste, con profundos barrancos y fuertes pendientes, además de tener una composición marmórea más pura, responsable de la ausencia de bandeados. Sus mármoles están más kakiritizados y en ellos crecen vegetales diferentes, también por su mayor cercanía del litoral.
- 4.- **El Corredor de Colmenar-Periana:** viene a coincidir con el llamado Complejo de Colmenar, un territorio de flyschs cenozoicos que descansa discordantemente sobre los restantes materiales de la comarca. Comprende gran parte de los municipios de Colmenar, Riogordo, Periana, Alcaucín y Viñuela. Se distingue bien por ser un relieve mucho más llano, con suaves colinas y deprimido entre la Dorsal Bética y los Montes de Málaga (de ahí el nombre de “Corredor”).
- 5.- **Los Montes de Málaga:** comprende todo el territorio occidental de la comarca, coincidiendo con el complejo Maláguide y abarcando municipios como Rincón, Totálán, Comares, Moclinejo, Cútar, El Borge, Almáchar, Benamocarra, Benamargosa, etc. Es un territorio típicamente axárquico pero con un sustrato propio, donde dominan las filitas. Entre sus cultivos han dominado las viñas sobre los olivos.
- 6.- **El Macizo de Vélez:** se trata de un territorio situado en la mitad oriental de la comarca, muy parecido en aspecto al anterior, aunque algo más alto y constituido por esquistos. Comprende municipios como Vélez-Málaga, Arenas, Sayalonga, Archez, Torrox, Algarrobo y parte de Cómpeeta, Canillas de Albaidas, Frigiliana, etc. A diferencia del anterior, entre sus cultivos hay más equilibrio entre viñas y olivos.
- 7.- **La Hoya de Vélez:** es una depresión formada por la Vega del Río Vélez, un relleno cuaternario de origen fluvial que separa los Montes de Málaga del Macizo de Vélez, siendo enteramente del municipio de Vélez-Málaga. Su principal elemento característico es el río Vélez, con sus sotos y sus huertas de regadío.
- 8.- **La Costa del Sol Oriental:** comprende todo el litoral de la comarca de la Axarquía, un área estrecha claramente definida por sus tierras llanas, actualmente urbanizadas en gran parte, y donde se sitúan acantilados, bahías y playas. Comprende la costa de los municipios de Rincón, Vélez, Algarrobo, Torrox y Nerja.
- 9.- **El Mar de Alborán:** claramente distinguible por el resto por la lógica homogeneidad de su carácter acuático marino, representa una vasta superficie de la que nos interesa destacar la que baña su plataforma continental, por ser donde se encuentra su mayor biodiversidad y donde siempre se ha realizado la pesca de bajura.

Se trata de un territorio altamente humanizado, principalmente por la agricultura, pero sus poblaciones están concentradas en zonas llanas (litoral) y núcleos urbanos clásicos de cada municipio. No obstante se advierte un creciente proceso urbanizador en el terreno rústico, por la proliferación de viviendas residenciales en régimen de diseminados.

## Orografía

El aspecto que nos da la Axarquía es el de un territorio muy abrupto y accidentado. La orografía de esta comarca está condicionada por la fuerte pendiente de sus tierras, y la gran proximidad al mar, resultando un relieve abrupto, de acusados desniveles, vertientes

enmarañadas, donde abundan los barrancos y estrechas crestas y lomas (interfluvios), y donde escasean los llanos, prácticamente concurrentes en el terreno aluvial del litoral y depresiones fluviales o vegas (Fig.3). El mapa hipsométrico (Figs.4) nos muestra una orografía marcada por un conjunto montañoso en el norte, donde se registran las máximas altitudes y pendientes, y otro más bajo, con pendientes importantes pero menores y hendido por la depresión del valle del río Vélez (Hoya de Vélez), quedando una zona de transición entre ambos macizos montañosos, el Corredor de Colmenar-Periana, de orografía más suave y deprimida ("tierra calma"). De este modo, la única zona llana es la estrecha franja del litoral.



Figura 3.-Mapa general de la Axarquía (Diputación Provincial)

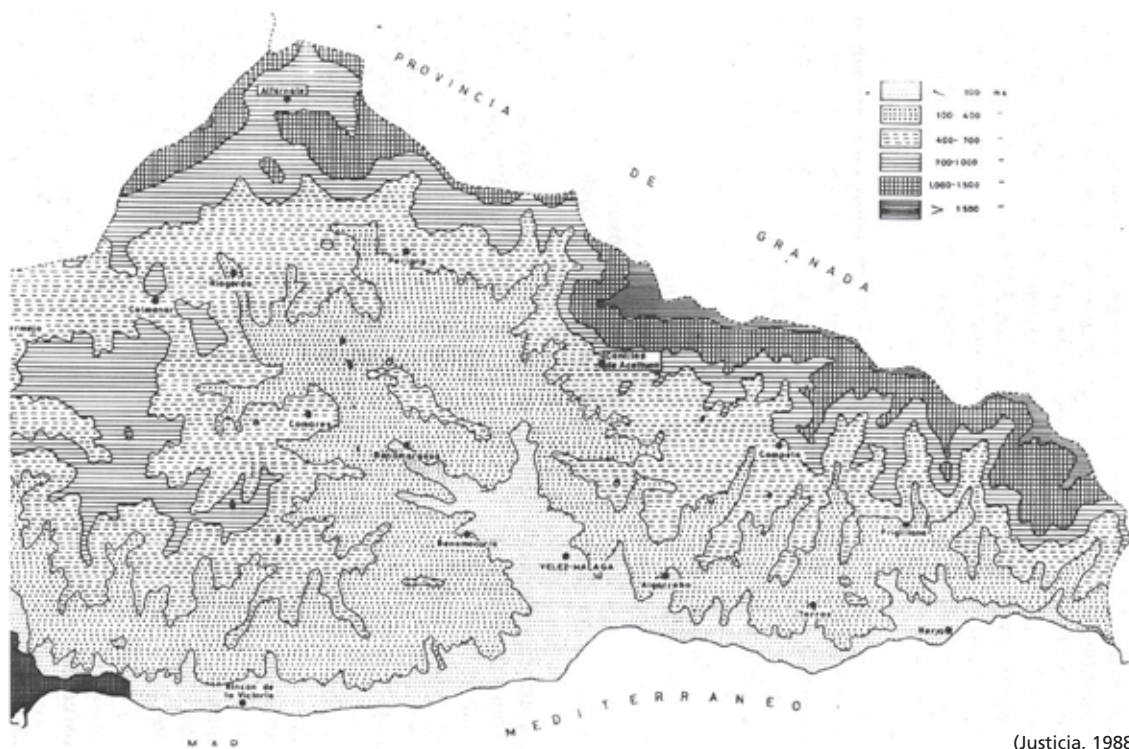
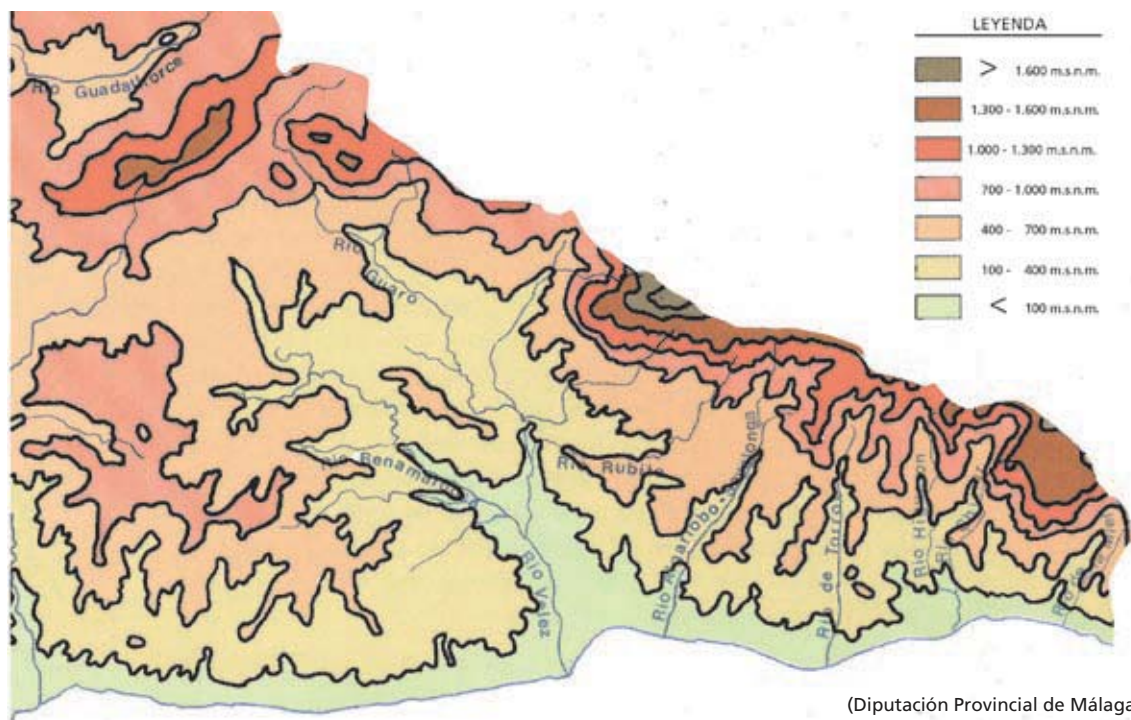


Figura 4.-Mapa hipsométrico de la Axarquía (Guía Verde).



cada o compartimentada, con estrechos interfluvios orientados de N a S, y otros mas pequeños, perpendiculares a aquéllos. La pendiente es acusada, aproximadamente del 20-45%. Entre sus máximas cotas figuran: Santopítar (1.200 m), Carrión (756 m) Masmúllar (721 m) y Piedras Blancas (613 m) en los Montes de Málaga, y el Benthomiz (706 m), Veas (703 m) y Rávita de Sayalonga (672 m), en el Macizo de Vélez.

4.- **Las llanuras litorales y aluviales:** forman una pequeña extensión de terrenos de escasa pendiente (menos del 5%), ligados a depósitos sedimentarios fluviales y marinos postorogénicos. Están localizados en una estrecha franja litoral, y de ellas destaca la que corresponde al río de Vélez, cuya cuenca forma una depresión, denominada Hoya de Vélez, y que viene a separar los dos complejos orogénicos béticos (Montes de Málaga

y Macizo de Vélez). Hoyas menores corresponden a las zonas de Algarrobo y Torrox. También es destacable, por su amplitud, la Vega de Nerja. A pesar de que gran parte del litoral es llano, formado por playas de escasa anchura (salvo la de Torre del Mar), putualmente aparecen formaciones rocosas que forman acantilados, como los de Maro (Nerja) y los Cantales (Rincón de la Victoria), y pequeños promontorios o "puntas" como las de Torrox, Mezquitilla y El Jaral.

El rasgo topográfico más significativo de esta comarca son, pues, sus **pendientes**, que alcanzan valores muy importantes y constituyen uno de los condicionantes físicos de la agricultura. La distribución de estas pendientes (Fig.6) muestra que la extensión de las tierras con estas pendientes son las siguientes:

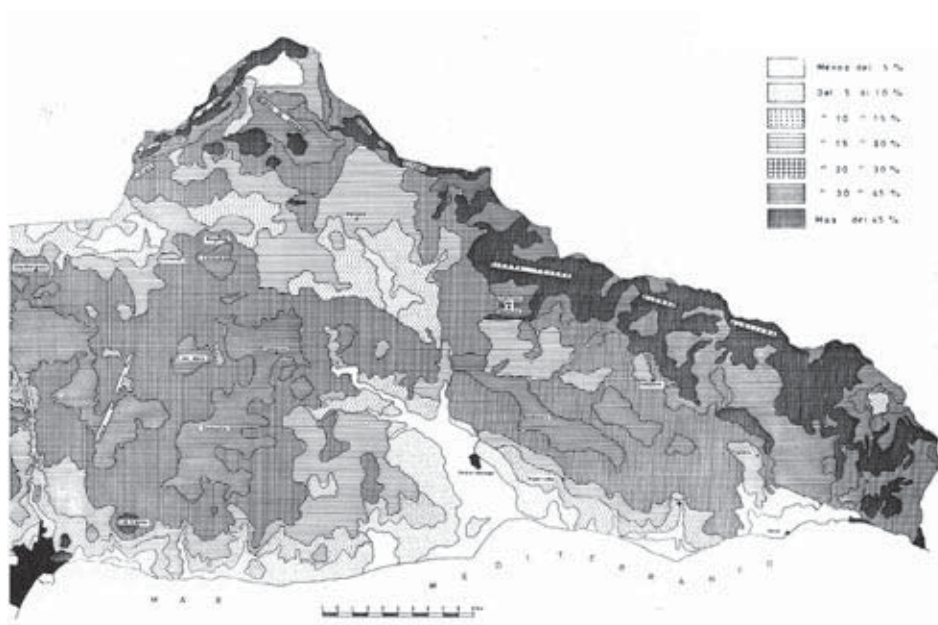


Figura 6.-Mapa de pendientes de la Axarquía (Justicia)

Pendientes (%)	Superficie (%)
<5	3,88
5-10	8,94
10-15	10,61
15-20	16,03
20-30	32,63
30-45	17,64
>45	10,24

Es significativo, pues, el hecho de que más del 10% del suelo tenga pendientes superiores al 45% y que la mayor parte del suelo (60,5%) tiene una pendiente superior al 20%, límite establecido convencionalmente para la práctica de la agricultura, recomendación que



y el Río de la Cueva (que obtienen aguas de la S<sup>a</sup> de Camarolos y Montes de Málaga), el Río Guaro (cuyo nacimiento, en la aldea de Guaro, se considera el nacimiento del río Vélez), el Río Seco (que obtienen aguas de la S<sup>a</sup> de Enmedio y S<sup>a</sup> de Alhama), y, por último, los ríos Alcaucín, Bermuza, Almanchares y Rubite (que obtienen aguas de la S<sup>a</sup> de Tejeda). Más abajo, el río Vélez recibe aguas esporádicas del río Almáchar (por la derecha) y de diversos arroyos que atraviesan Vélez-Málaga, entre los que destaca por su peligrosidad, el Arroyo Romero. Todas estas aguas confluyen en el río Vélez, que finalmente desemboca formando un importante delta. En su conjunto, esta cuenca es la más abierta y extensa y la que presenta mayor jerarquización.

De la S<sup>a</sup> de Almirajara bajan algunos importantes ríos, todos de escasa jerarquización, formando cuencas propias, y que de W a E son: Río Algarrobo, Río de Torrox, Río Chillar (con su agluente el Higuerón) y Río de la Miel. Por último, están los arroyos que provienen de los Montes de Málaga (A<sup>o</sup> Totalán, Granadilla, Benagalbón, Cañuelo, Adelfas, Iberos, etc.) y del Macizo de Vélez (Ríos Seco, Lagos, Güi, Manzano y Seco II).

Lo más llamativo de esta red es su carácter exorreico, debido a la impermeabilidad del sustrato y la escasa cobertura vegetal, por lo que tiende a desaguar todo su caudal en el mar. Hay dos grupos de ríos: los de largo recorrido, como el Vélez, Algarrobo y Torrox, y los de corto recorrido, situados en las pequeñas cuencas del litoral. Por otra parte, la orografía determina perfiles longitudinales de alta pendiente, en sentido creciente conforme se avanza hacia el E, debido a la inflexión que hace la Sierra de Almirajara (ej.se pasa del 4,75% de pendiente del río Algarrobo al 7,27% del río Torrox). El largo recorrido de algunos ríos, como el Vélez, provoca un perfil accidentado únicamente en su nacimiento, para encajarse y formar cursos meandriformes (ej.río de la Cueva) en gran parte de su recorrido. Otra cuestión son los arroyos costeros, cuya elevada pendiente. Por ejemplo, en Rincón de la Victoria casi todos los arroyos tienen una pendiente superior al 10%, siendo máxima en el arroyo del Cementerio, con una pendiente del 14%, lo que los convierte en auténticos torrentes de montaña cuya agresividad se ha puesto de manifiesto en sucesivos episodios de aguaceros (Fig.8).

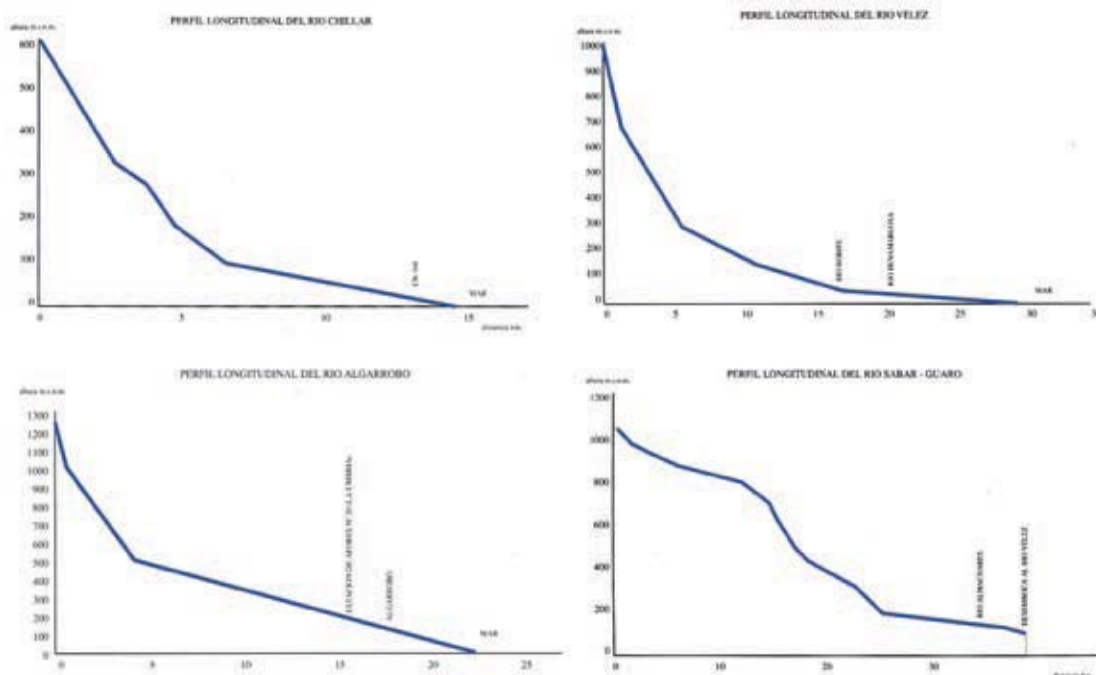


Figura 8.-Perfil longitudinal de algunos ríos de la Axarquía

Las aguas freáticas o subterráneas están desigualmente repartidas en esta comarca (Fig.9). Gran parte de su territorio es impermeable, pues está formada por rocas pizarrosas, por lo que sólo en zonas de fracturas pueden circular pequeñas cantidades de agua). Pero las sierras de norte son carbonatadas (Camarolos, Alhama, Tejada, Almjara) y su gran fisuración permite que el agua se filtre y forme unas formidables reservas de agua (acuíferos carbonatados) que son la fuente de los prin-

cipales ríos. Hay otros terrenos permeables por su naturaleza detrítica (arenas, limos, conglomerados), como las vegas de algunos ríos, destacando el acuífero de Vélez y, en menor medida, el de Algarrobo, Torrox y Nerja, en torno a los cuales ha crecido la agricultura de regadío desde tiempos inmemoriales. Un detalle curioso es que en el acuífero del río Vélez se ha encontrado, en su tramo más bajo, dos capas freáticas a diferente profundidad, separadas por un lecho de arcillas (Fig.10)

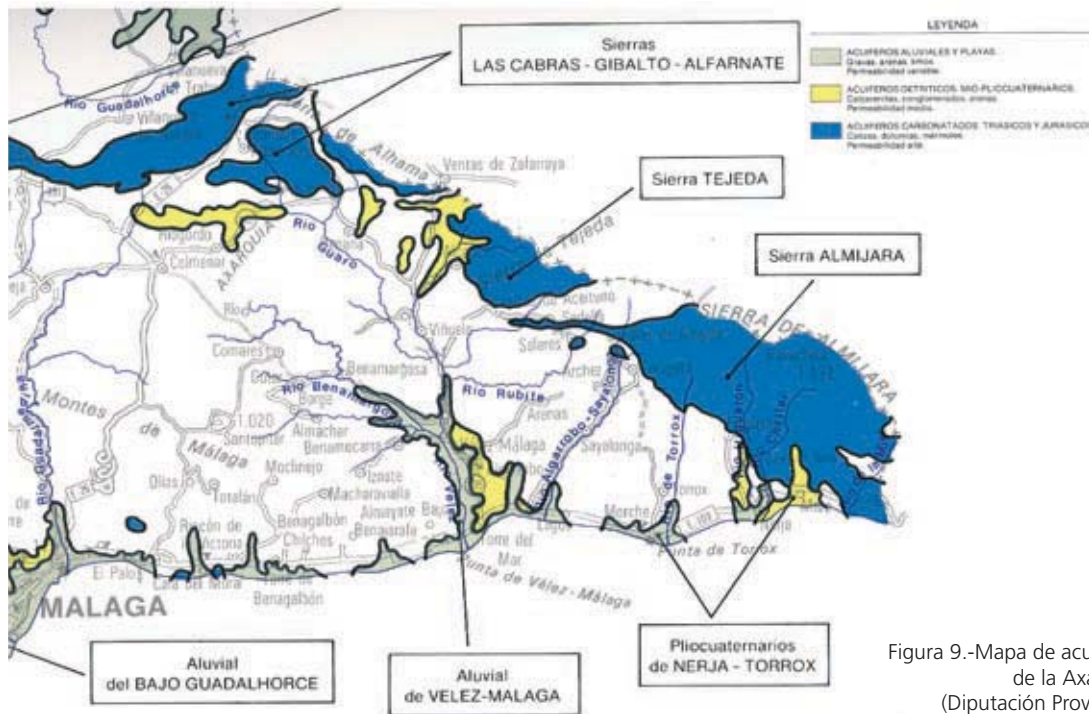


Figura 9.-Mapa de acuíferos de la Axarquía (Diputación Provincial)

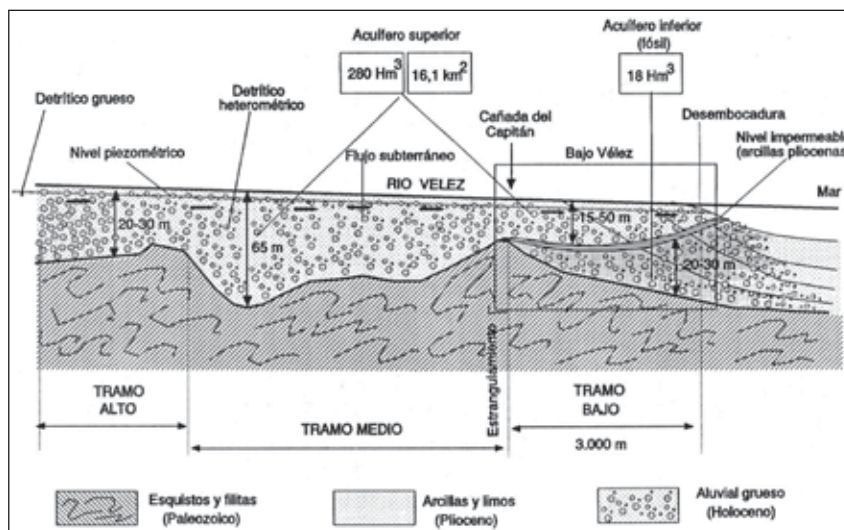


Figura 10.-Esquema del acuífero del río Vélez



En cuanto al régimen de estos ríos, directamente influidos por la climatología, litología y orografía. En general son ríos cuyas aguas altas coinciden con los meses de lluvias, lo cual es debido a su carácter exorreico, como sucede en la cuenca del Vélez y otros ríos de la comarca.

Sin embargo, existen excepciones. Para averiguarlo con mayor certeza, escogeremos los datos de las tasas de caudal mensual de dos ríos representativos de nuestra comarca (Vélez y Chíllar), lo comparamos con la curva de la pluviosidad mensual y determinamos el coeficiente de variación mensual (%):

Río		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Vélez	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	2,52	3,63	4,19	2,49	2,60	0,87	0,28	0,14	0,16	0,42	0,83	1,78
	C.V.(%)	41,2	114,2	90,6	61,9	107,5	70,8	60,6	47,5	72,1	56,5	85,0	64,5
Chíllar	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	0,25	0,24	0,25	0,25	0,25	0,24	0,24	0,23	0,22	0,22	0,22	0,23
	C.V.(%)	16,0	16,8	13,5	12,0	14,2	15,3	17,0	17,6	20,3	19,7	21,0	15,3

De estos datos se deduce que hay dos tipos de ríos en nuestra comarca (Fig.11). Unos, como el río Vélez, tienen una acusada variación intermensual, con un caudal sujeto a las variaciones estacionales de las lluvias, y por tanto, acusando unos máximos de caudal en los meses del invierno-primavera. Otros, como el río Chíllar, muestran sin embargo una pequeña variación intermensual, con un

caudal casi constante, independiente del régimen de precipitaciones. La explicación de estas diferencias está en la litología del sustrato: impermeable (esquistos) en el primero y permeable (mármoles fisurados) en el segundo. Por lo tanto, el factor que mantiene constante el caudal es la regularización kárstica, presente en los ríos cuyo recorrido se realiza por las sierras de Tejeda y Almirajara.

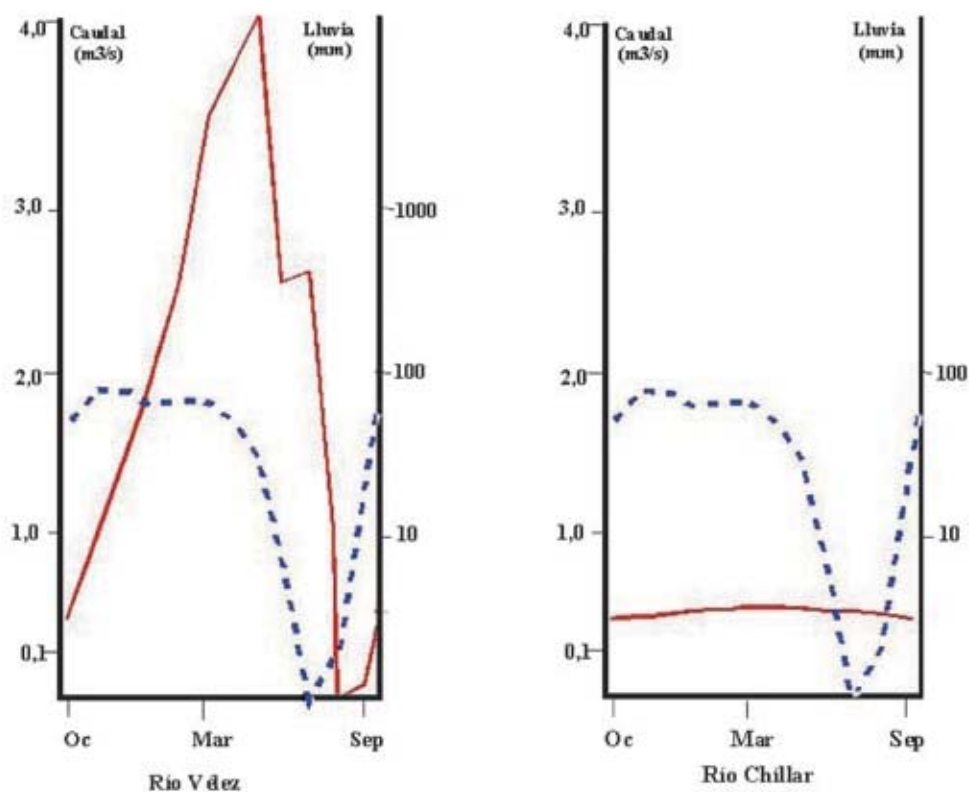


Figura 11.- Hidrogramas comparativos entre el río Vélez y el río Chíllar

Si la variación intermensual es acusada, más lo es la variación anual y aún más la varia-

ción interanual (Fig.12), como muestran los siguientes datos:

Ríos	Coefficiente de variación anual(%)	Coefficiente de variación interanual (%)
Chíllar	5,6	11,3
Bermuza	64,5	48,5
Algarrobo	67,5	70,8
Almanchares	70,5	47,1
Benamargosa	70,8	74,6
Alcaucín	73,8	53,8
Rubite	79,3	64,4
Guaro	80,6	65,4
Vélez	84,8	70,0

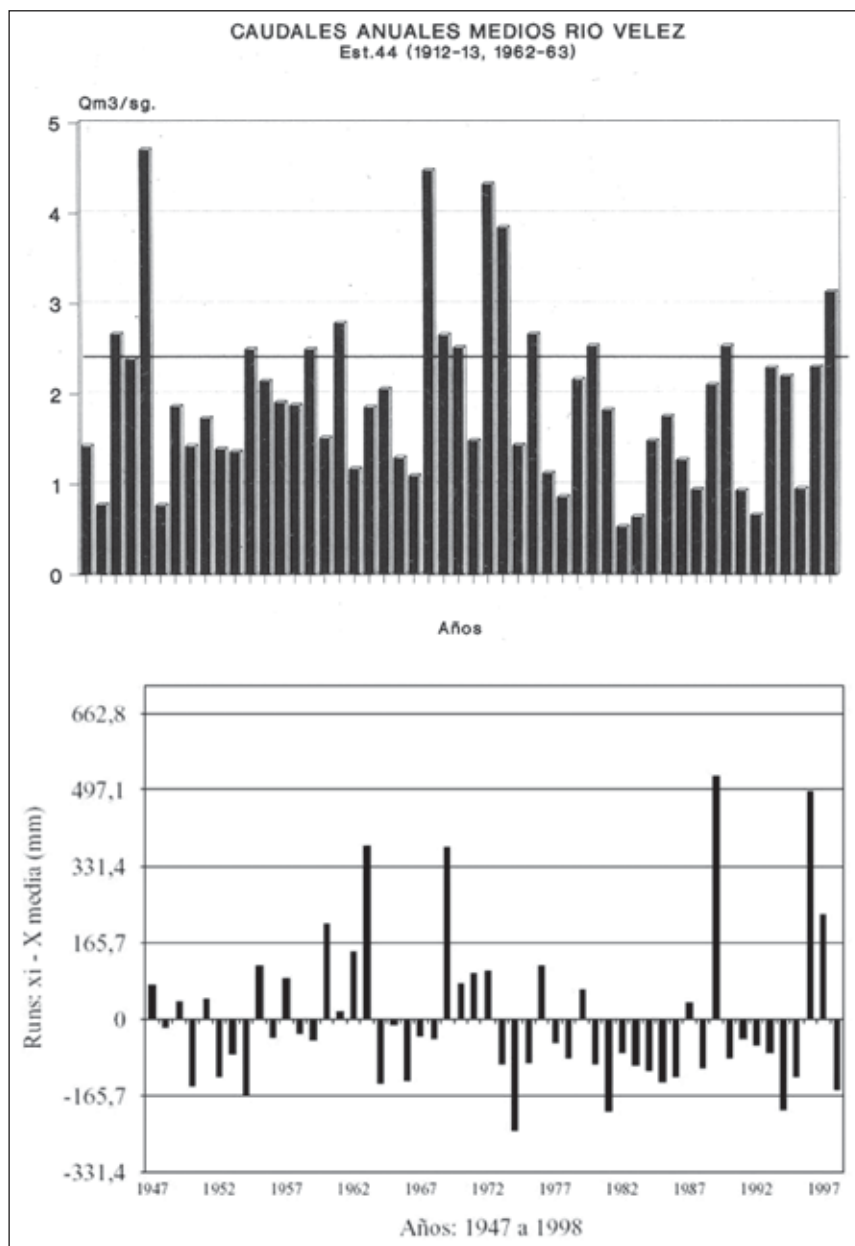


Figura 12.-Variabilidad del caudal y precipitaciones en la Axarquía (Martín-Vivaldi)

Si la variación anual se debe al fenómeno de regularización kárstica, la variación interanual se debe más a las oscilaciones climáticas, la intermitencia de ciclos de años húmedos y secos. De este modo, la avenida más importante del río Vélez tuvo lugar en 1916-17, con un caudal medio de 4,7 m<sup>3</sup>/s, y la avenida más pequeña tuvo lugar en 1948-49, con un caudal medio de 0,53 m<sup>3</sup>/s. Aún así, se advierte que la variación interanual sigue siendo mayor en los ríos de sustratos impermeables (ej. Vélez) que los de sustratos permeables (ej. Chíllar).

Así pues, la mayoría de los ríos tienen un régimen torrencial, con cauces intermitentes o irregulares, en los que discurre agua sólo en épocas de lluvias. Debido a que sus cuencas están formadas por materiales esquistosos, que son impermeables. Otros, en cambio, mantienen cierto caudal incluso en épocas estivales, lo cual se debe a que provienen de acuíferos carbonatados, que permiten una mayor regularización o “dosificación” del agua durante todo el año. No obstante, el uso masivo del agua para el riego, y las canalizaciones y estancamientos artificiales (acequias, presas, etc.), motivan la existencia de desembocaduras secas casi todo el año.

Se trata entonces de torrentes mediterráneos, que en algunos casos terminan en ramblas, de mayor o menor envergadura (ramblas de Jabonero, Totalán, Güi, Benamargosa, Vélez, Torrox, Algarrobo), o bien valles más o menos encajados (ríos Bermuza, Almanchares, Salares, Chillar, Higuierón, Colmenarejos, Miel, etc.), o amplias vegas (río de Vélez, Seco II de Nerja). El poder erosivo de estos ríos, sin duda más importante en paleoclimas más lluviosos, aún sigue siendo considerable, no sólo por la acusada pendiente del terreno, sino por la escasa cobertura vegetal de sus montes.

Especialmente interesante es el **coeficiente de escorrentía**, que es un índice de

gran trascendencia, tanto para los recursos geológicos (hídricos) como biológicos (cultivos), que dependen del régimen de precipitaciones y del grado de infiltración del agua en el terreno. Obviamente, cuanto menor sea la infiltración y mayor la precipitación, más alta será la escorrentía. Se calcula a partir de la expresión:  $C_e = P - I / P$ , siendo P = precipitaciones e I = infiltración. Se ha visto que para tormentas de duración inferior a 3 horas, el valor de este coeficiente es constante, con los siguientes valores:

Duración (horas)	Coefficiente de escorrentía (Ce)
0,5	0,501
1	0,55
2	0,60
3	0,65

En la zona que estamos considerando, en la que las lluvias suelen ser de baja duración y de alta intensidad, el valor de la escorrentía es alto. La propia violencia de estas lluvias torrenciales disminuye considerablemente el poder de infiltración, si bien pueden existir variaciones locales en función de la cobertura vegetal y la naturaleza y estructura geológicas del terreno.

Actualmente la dinámica hidrológica de la comarca ha sido notablemente alterada por la mano del hombre, siendo su principal exponente la creación del Embalse de la Viñuela, cuya función es regular las aguas del río Vélez. Sus características las estudiaremos más adelante en el capítulo de recursos naturales.

## Climatología

Constituye uno de los rasgos más característicos de esta comarca, y en la que se ha basado últimamente su economía (sector agrario y sector turístico). Son varias las características que influyen en la climatología de la comarca:

- 1º La latitud, localizada en la franja baja de climas templados (tipo mediterráneo).
- 2º La proximidad al mar Mediterráneo, cuyas tibias aguas determinan una suavización general del clima, en sentido de disminuir la oscilación térmica, fenómeno que decrece conforme nos trasladamos al interior.
- 3º La orientación general de la comarca hacia el mediodía, que ofrecerá circunstancias favorables para una persistente radiación solar.
- 4º Las enormes tasas de insolación, a causa de la abundancia de días claros a lo largo del año, lo que afecta al suelo a causa de la escasa cobertura vegetal de la zona.
- 5º La existencia de una barrera natural, formada por las sierras septentrionales, que actúan de pantalla protectora contra las inclemencias del tiempo del norte.
- 6º La intrincada orografía de la comarca, que va a determinar la existencia de matices térmicos y pluviométricos, es decir, microclimas o enclaves, dentro de una generalidad climática, definida por los mencionados parámetros.

La comarca de la Axarquía pertenece al dominio climático templado, en su versión de tipo mediterráneo, cuya principal característica es la existencia de una estación seca, que coincide con los máximos valores de las temperaturas. La distribución de las temperaturas y la pluviosidad a lo largo del año está acusando variaciones debido al cambio climático global que sufre la Tierra, en el sentido de que la estación cálida y seca se está haciendo más extensa a lo largo del año.

### a.- Temperatura.

Se trata de una comarca térmicamente privilegiada, especialmente las zonas más próximas a la costa, donde las temperaturas invernales son poco bajas, y donde las mínimas no suelen descender por debajo de los 3º, contando con unos 11 meses libres de heladas. Sin embargo, hacia el interior, estas mínimas adquieren valores inferiores a 0º, lo que ses libres de heladas. Si examinamos el mapa de isotermas medias anuales (Fig.13), observamos que existe una franja de

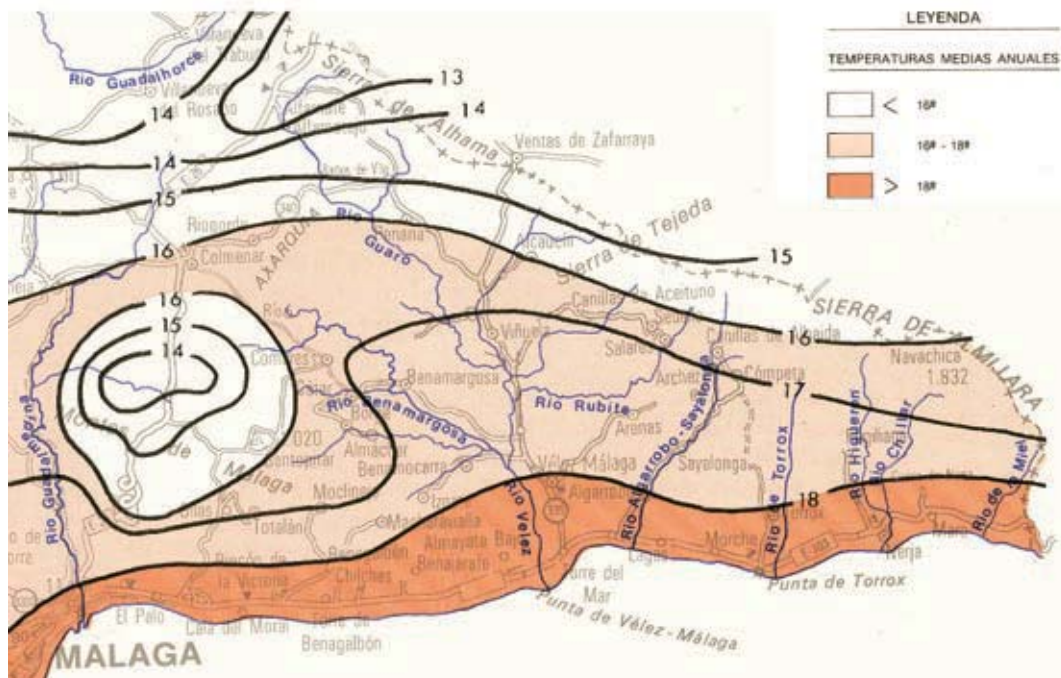


Figura 13.- Mapa de isotermas medias anuales de la Axarquía (Diputación Provincial)

unos 5 km de ancho en el litoral donde la temperatura media anual es la más alta de la comarca, siempre superior a los 18°C. Luego, hacia el interior aparece una amplia zona, que cubre la mayor parte del territorio, con temperaturas que oscilan entre los 16 y 18°C, tendiendo a disminuir desde latitudes bajas a latitudes altas y mostrando una menor disminución en la zona de la cuenca del río Vélez, debido a que por esta zona más baja entra la termicidad del litoral. Finalmente en el dominio de las sierras del norte, así como determinas zonas de Los Montes (Co-

mares, Colmenar) la temperatura media anual es inferior a 16° C, llegando a 13°C de media en las zonas más altas de las sierras y municipios como Alfarnate y Alfarnatejo.

Un aspecto de especial interés en este apartado es el de la **oscilación térmica**, es decir, la diferencia entre las temperaturas máximas (durante el día) y las mínimas (durante la madrugada). Los valores ( $O = T-t$ ) para cuatro estaciones representativas serían los siguientes:

Estación		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Alfarnate	T	11,5	12,6	14,6	17,0	21,6	24,3	29,7	29,8	27,0	20,1	13,9	11,0
	t	3,2	4,2	5,5	7,1	10,5	12,9	17,2	17,1	14,8	10,5	6,2	3,3
	O	8,3	8,4	9,1	9,9	11,1	11,4	12,5	12,7	12,2	9,6	7,7	7,7
Torrijos	T	13,6	14,5	16,0	17,4	21,9	24,6	29,6	29,5	26,1	21,6	15,2	13,4
	t	1,7	2,7	3,8	5,2	7,9	10,7	13,3	14,1	11,9	8,5	4,2	2,1
	O	11,9	11,8	12,2	12,2	14,0	13,9	16,3	15,4	14,2	13,1	11,0	11,3
Vélez	T	16,4	16,4	19,5	22,7	26,8	29,0	31,5	32,0	28,8	23,2	19,4	15,4
	t	9,1	8,6	9,9	13,2	16,2	18,1	20,5	20,3	18,7	15,0	10,7	8,2
	O	7,3	7,8	9,6	9,5	10,6	10,9	11,0	11,7	10,1	8,2	8,7	7,2
Maro	T	20,6	18,7	21,7	21,8	24,6	26,1	30,6	32,1	30,0	27,3	23,4	21,9
	t	11,2	10,1	11,4	12,8	14,3	17,8	21,8	21,9	19,8	16,2	13,1	10,2
	O	9,4	8,6	10,3	9,0	10,3	8,3	8,8	10,2	10,2	11,1	10,3	11,7

Este valor indica el grado de *continenta- lidad* de las distintas localidades, es decir, sus distancias respecto del mar. Este medio actúa como amortiguador de las oscilaciones, pues el agua tarda más en perder el calor que el suelo. De este modo, se observa que las localidades costeras como Maro tienen oscilaciones muy pequeñas en comparación de las más interiores, como Alfarnate. Por otra parte, se observa que estas oscilaciones son más importantes en verano para las localidades del interior y en in-

vierno para las localidades costeras. Otro factor es la altitud de la localidad, observándose que las dos terceras partes de las medias mínimas anuales están directamente influidas por la altitud, especialmente la temperatura media del mes más frío. Este factor puede ser el causante de que en sólo una distancia de 10 km se pase desde un microclima subtropical (en la costa) a uno de tipo continental mediterráneo.

(Ver tabla 1 en página siguiente)

Tabla 1. Tabla de valores termo-pluviométricos mensuales

	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiem.		Octubre		Noviem		Diciemb	
	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P
Alcaucín	9,0	116,9	9,7	119,5	11,6	135,9	13,5	91,8	16,8	57,9	20,3	24,6	23,9	6,6	24,1	3,5	21,4	45,2	16,8	98,6	12,4	129,4	9,5	155,2
Alfarnate	6,2	131,2	6,5	135,1	8,0	134,2	10,5	87,9	13,5	66,6	17,1	25,1	21,6	6,8	22,0	3,3	18,1	26,9	13,1	108,7	9,1	124,8	5,7	162,4
Algarrobo	13,9	84,3	14,1	76,8	15,3	83,8	16,8	65,0	19,3	35,9	21,9	14,2	24,8	0,6	25,7	6,6	23,5	20,2	20,3	57,2	16,5	76,9	14,3	110,6
Benamargosa	11,8	84,6	12,2	70,9	14,3	75,5	16,3	52,5	19,2	32,7	22,6	13,4	25,6	0,9	26,1	1,4	23,4	21,7	19,2	60,8	15,1	71,7	12,2	87,6
Benamocarra	11,6	75,7	12,0	75,8	14,1	78,1	16,1	47,7	19,0	10,9	22,4	10,9	25,5	0,7	26,0	4,7	23,3	26,4	19,0	48,8	15,0	72,9	12,0	86,2
Benefique	5,3	88,1	5,8	90,7	8,3	108,0	10,2	86,7	12,9	47,3	17,7	4,8	20,0	6,9	20,8	9,4	18,2	45,7	13,6	106,5	10,5	77,7	7,3	72,7
Boticario	9,3	69,7	9,8	70,0	11,5	75,8	13,1	55,5	16,3	37,6	19,6	14,7	22,9	1,5	23,2	3,0	20,7	26,9	16,8	53,7	12,5	81,9	9,9	108,7
Casapalma	-	138,0	-	123,0	-	97,0	-	72,0	-	55,0	-	21,0	-	1,0	-	5,0	-	22,0	-	65,0	-	111,0	-	160,0
Colmenar	-	102,4	-	104,1	-	125,4	-	82,7	-	49,0	-	14,9	-	2,4	-	5,7	-	36,5	-	76,4	-	95,2	-	116,0
Cómpeta	-	88,3	-	84,0	-	93,0	-	74,4	-	39,4	-	6,0	-	0,7	-	4,1	-	25,7	-	60,0	-	91,3	-	97,3
Contadoras	7,4	79,7	8,1	82,3	9,1	92,8	10,9	58,8	14,3	42,8	17,9	22,8	21,8	2,2	22,3	1,6	19,2	34,4	14,4	67,7	10,3	88,2	8,0	108,7
Málaga	12,5	69,7	13,2	62,5	15,0	59,4	16,7	40,9	19,5	24,8	22,8	9,8	25,4	1,1	25,9	2,4	23,6	22,3	20,1	55,4	15,9	71,8	13,3	79,8
Maro	12,5	92,0	13,2	104,0	15,0	49,0	16,7	55,0	19,5	28,0	22,8	16,0	25,4	0,0	25,9	0,0	23,6	28,0	20,1	49,0	15,9	68,0	13,3	54,0
Nerja	11,2	75,9	11,9	68,3	15,3	57,1	16,4	48,7	18,7	18,1	21,6	7,1	22,4	2,0	25,7	3,0	24,0	15,5	18,4	36,8	15,0	55,8	11,6	60,7
Periana	-	81,8	-	78,5	-	85,2	-	59,7	-	40,5	-	13,1	-	2,6	-	2,8	-	34,2	-	86,1	-	85,6	-	86,6
Rincon Victoria	-	65,0	-	67,0	-	54,0	-	49,0	-	23,0	-	16,0	-	0,0	-	6,0	-	15,0	-	52,0	-	79,0	-	59,0
Riogordo	9,8	68,6	10,9	77,1	12,3	84,8	13,4	56,7	16,7	34,0	21,1	15,0	24,9	2,2	21,9	11,0	21,4	28,2	16,9	56,2	12,5	69,5	10,4	87,6
Torre del Mar	13,7	70,3	14,0	49,7	15,2	46,2	17,1	66,6	19,5	19,5	22,0	22,0	25,4	8,0	25,7	0,0	23,4	7,0	21,0	36,2	17,1	31,5	13,9	104,9
Torrijos	8,7	67,0	9,9	89,0	10,1	100,0	13,1	67,0	16,1	57,0	20,9	15,0	22,5	0,0	22,0	3,0	20,6	19,0	16,2	63,0	10,8	116,0	8,7	192,0
Torrox	-	67,9	-	65,1	-	73,5	-	52,7	-	28,3	-	10,0	-	1,1	-	3,0	-	22,0	-	49,9	-	70,0	-	84,7
Vélez-Málaga	12,7	70,4	13,5	59,0	14,6	67,5	17,5	44,9	20,4	28,7	23,7	8,5	26,3	0,4	26,9	2,8	23,5	27,1	20,3	45,1	16,7	64,5	13,8	83,7
Vent.Zafarraya	-	128,0	-	130,0	-	147,0	-	85,0	-	69,0	-	21,0	-	1,0	-	6,0	-	47,0	-	94,0	-	137,0	-	151,0
Vihuela	10,2	69,4	10,6	69,0	12,8	76,4	14,6	54,1	16,1	35,9	22,1	14,0	25,9	2,9	26,6	1,1	22,8	28,2	18,1	54,6	13,5	70,3	9,6	90,3

### b.-Pluviosidad

En cuanto a las lluvias son muy escasas, concentradas en la estación fría, y de carácter torrencial (en pocos días cae la mayor parte de la precipitación anual) y sus valores aumentan de forma zonificada, desde la costa interior, y desde la base a las cumbres, tal como se puede advertir en el mapa de isoyetas medias anuales (Fig.14). En efecto, en este mapa se advierte de nuevo una zonificación en franjas paralelas a la costa, aumentando la pluviosidad desde la costa al interior. Hay una primera franja situada en el

litoral, de unos 3 km de ancho, en el que caen menos de 500 l/m<sup>2</sup> al año, determinando una zona esencialmente seca. Le sigue otra que llega hasta la mitad de la comarca, pero subiendo por la cuenca del río Vélez, en la que la pluviosidad oscila entre los 500 y los 600 l/m<sup>2</sup>, determinando una zona un poco más húmeda. Le sigue una zona subhúmeda, lluvias entre 600 y 800 l/m<sup>2</sup>, que llega al pie de las sierras del norte, y finalmente una zona húmeda, con lluvias superiores a los 800 l/m<sup>2</sup>, que en zonas como Alfarnate, Sierra de Alhama y parte alta de Sierra Tejeda, llegan a alcanzar los 1000 l/m<sup>2</sup>.

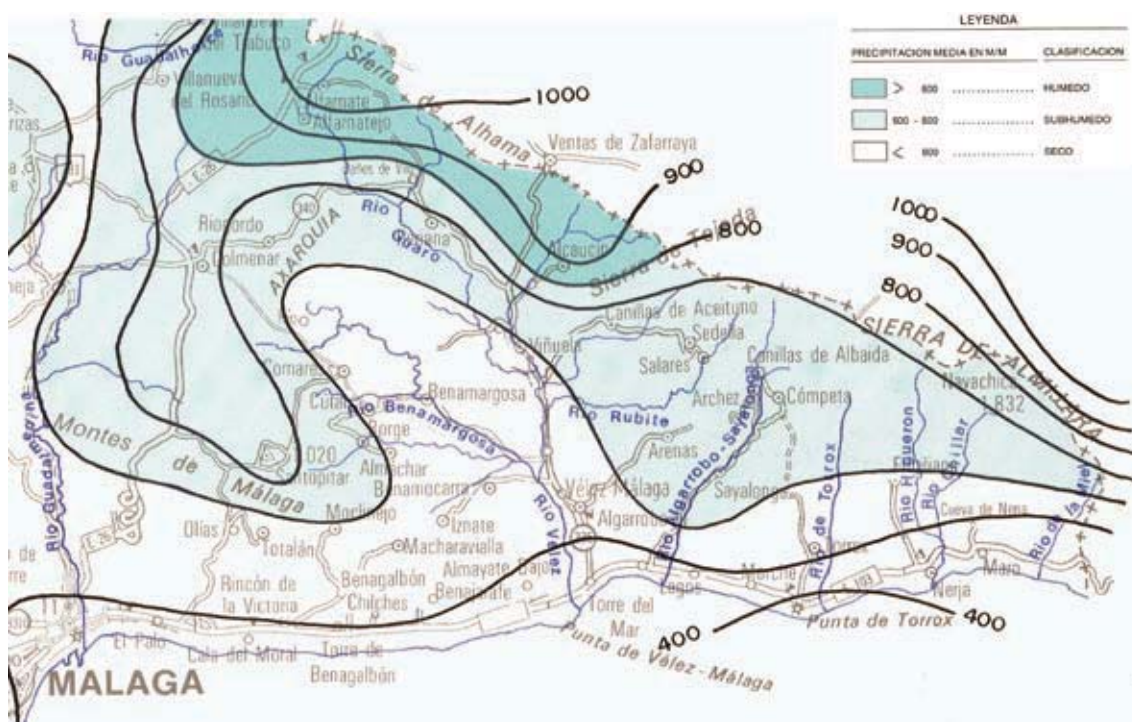


Figura 14.-Mapa de isoyetas medias anuales de la Axarquía (Diputación Provincial)

El estudio de la agresividad de las precipitaciones, y de la duración y frecuencia de los aguaceros, así como el grado de escorrentía, son aspectos de nuestra climatología que deben ser tenidos en cuenta tanto para los riesgos geológicos (ej.erosión) como para los usos del suelo. De particular interés es el conocimiento de la **intensidad de las precipitaciones** o cantidad de lluvia (mm/día) en 24 horas (Fig.15). Sin embargo, la intensidad media diaria de las precipitaciones no refleja el verda-

pero carácter torrencial de las mismas, porque los días completos de lluvia son escasos. En nuestra comarca es más normal que las lluvias, salvo raras excepciones, descarguen en tan sólo unas horas. No obstante, en la siguiente tabla de intensidad de lluvias en algunas estaciones se observa que los valores medios de las intensidades máximas en 24 horas pueden alcanzar valores importantes que reflejan la violencia de las lluvias en la comarca:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
<b>Algarrobo</b>	16,2	14,3	11,4	12,1	9,2	6,2	4,0	9,0	10,7	11,2	11,6	15,8	12,2
<b>Alcaucín</b>	25,8	19,5	22,5	17,0	13,7	11,2	6,5	3,3	22,3	23,7	26,2	24,8	20,6
<b>Alfarnate</b>	11,4	11,0	9,7	9,2	7,2	6,6	0,8	6,0	6,8	10,8	11,2	15,2	10,4
<b>Torrijos</b>	9,5	11,2	12,5	11,1	14,2	7,5	0,0	3,0	9,5	12,6	16,7	21,3	13,3
<b>Vélez</b>	12,3	11,5	11,0	9,8	8,9	8,3	3,3	6,2	12,4	12,5	13,5	15,0	11,9

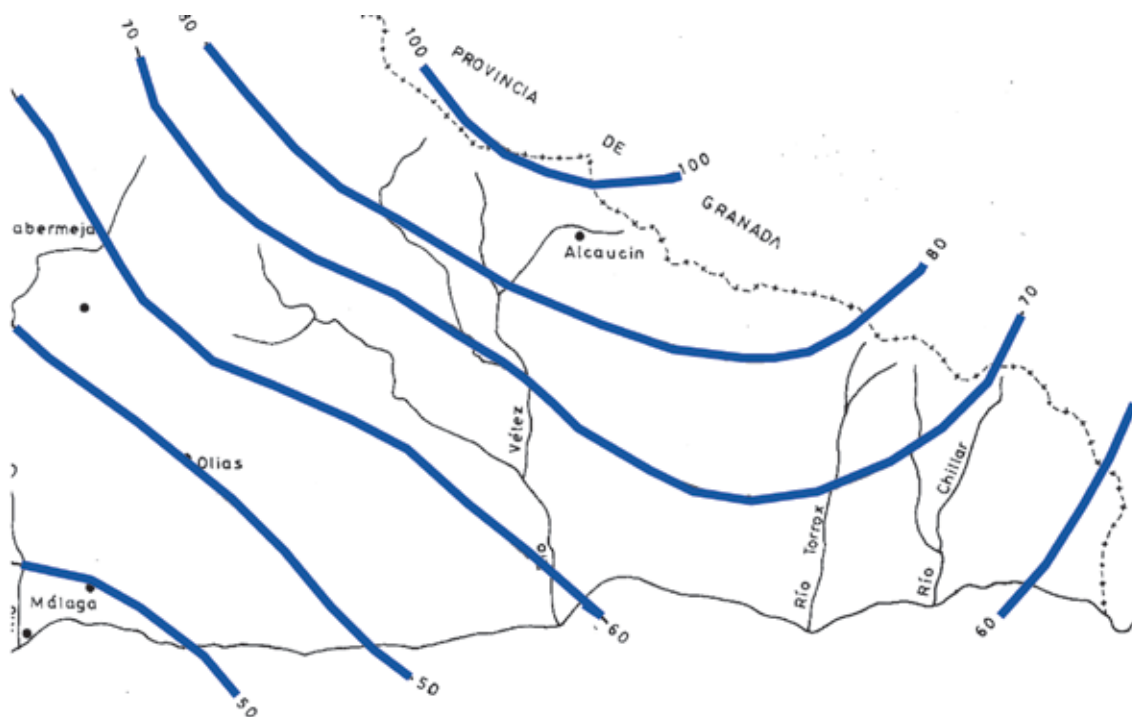


Figura 15. Mapa de intensidad de lluvias en la Axarquía (ICONA)

La media de las máximas en 24 horas, que suele rebasar en casi todos los meses en que estas se registran, los 50 mm/día. Estas precipitaciones máximas medias registran sus valores más bajos en las localidades litorales, ascendiendo con la altitud, de forma que en Alcaucín se superan los 100 mm en determinados meses del año. En casi todas las localidades, el mayor número de días de precipitación máxima

en 24 horas suele corresponder a los meses de noviembre y diciembre, según estaciones, con un máximo secundario que se sitúa a finales de invierno y principios de primavera (Fig.16). En cuanto al valor de estas intensidades máximas en 24 horas (superiores a 50 mm), muchas de las localidades tienen una alta frecuencia o porcentaje en numerosos los meses, tal como se aprecia en la siguiente tabla:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Alcaucín</b>	50	100	-	100	100	100	-	-	100	100	100	66
<b>Casapalma</b>	100	100	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100
<b>Cómpeta</b>	100	80	100	75	-	-	-	-	0	50	66	100
<b>Torrox</b>	100	0	-	50	50	-	-	-	0	60	86	50



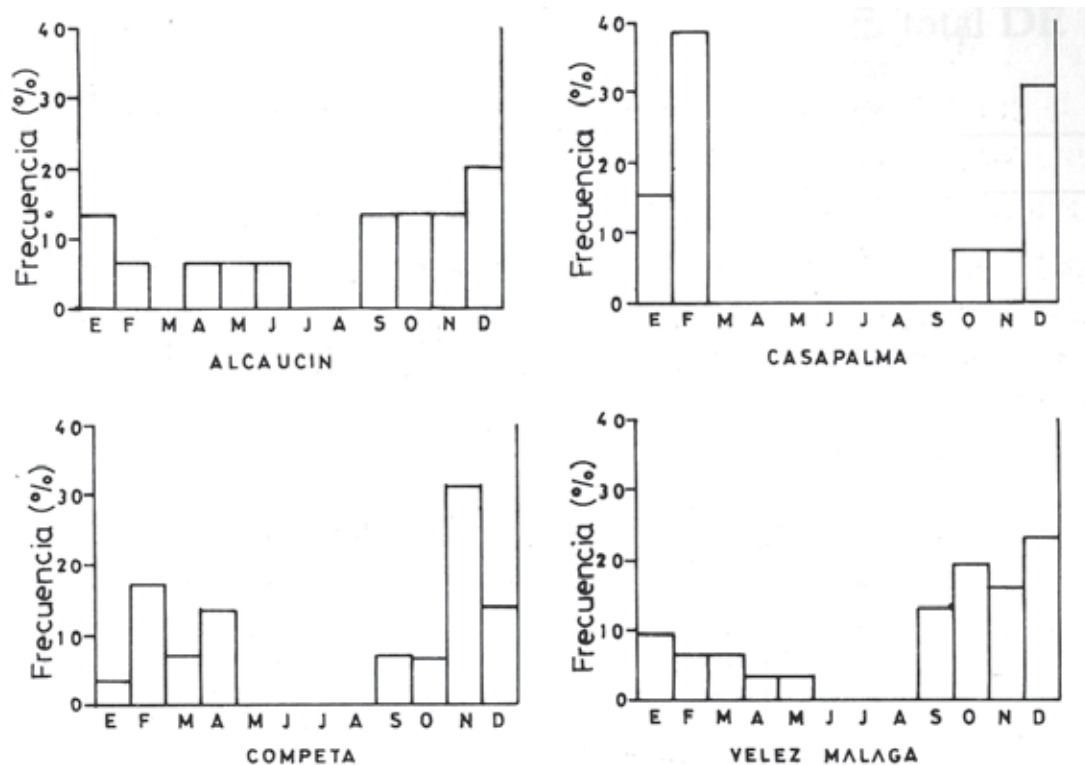


Figura 16.-Histogramas anual de máxima intensidad de lluvia en 24 h en la Axarquía (Justicia)

Se puede observar que en las estaciones más interiores la frecuencia es algo superior a la de las estaciones más costeras. Pero el número de días con lluvias superiores a los 50 mm es porcentualmente muy bajo en relación al total de lluvia, dándose las frecuencias más altas en las estaciones más interiores, tal como muestran estos datos:

Localidades	Frecuencia (%) de días con p>50 mm
Torrox	2,62
Vélez-Málaga	2,75
Cómpeta	6,58
Alcaucín	16,52

De este modo, los fuertes chaparrones que registran más de 100 mm en 24 h, aunque no muy frecuentes, aparecen eventualmente. En efecto, la probabilidad (%) anual de que se produzcan precipitaciones máximas (>100 mm) en 24 horas es baja en las localidades del litoral (menos del 10%), aumentando dicha probabilidad en sentido NE, con la proximidad de las Sierras de Tejeda y Aljara, donde también es mayor la intensidad media diaria,

alcanzando porcentajes del 14,% en Cómpeeta y del 32,3% en Alcaucín. Sin embargo, no se debe desestimar la posibilidad de aguaceros de este tipo en el litoral, como ha sucedido en Rincón de la Victoria, que alcanzó los 192 mm en septiembre del 2001 y los 227 mm en septiembre del 2004, que provocaron inundaciones en ambos casos.

Hoy día se sabe que estas súbitas precipitaciones se deben a la frecuencia de aparición de elementos meteorológicos que provocan una fuerte inestabilidad atmosférica durante los equinoccios de otoño, y que vienen denominándose “gota fría”. Como hemos podido apreciar, en la Axarquía, son relativamente frecuentes los fuertes aguaceros. Los elementos que desencadenan estos procesos meteorológicos son:

- a. La presencia de un área de presiones atmosféricas muy bajas (850-700 mb), que forma una lengua o vaguada de advección

atlántica de gran amplitud y de 500-570 mb., en las proximidades del Golfo de Cádiz se sitúa en el vertical y se desplaza hacia el Estrecho de Gibraltar y mar de Alborán, donde se estrangula y deja aislado un embolsamiento de aire frío (o gota fría) con temperaturas de hasta 20° bajo cero.

- b. La masa de aire superficial se carga de humedad por estar el mar caliente y además el arco orográfico de las cordilleras costeras ayudan a la mayor condensación de agua y al disparo vertical de corrientes cálidas, al cual se le superpone el desplome del aire frío desde niveles superiores, originándose células convectivas y formación de nimbo-cúmulos y cirros, acompañados de descargas eléctricas.

La importancia de estos eventos pluviométricos, por su potencial peligrosidad para las viviendas de zonas cercanas a los diversos torrentes de desagüe de esta zona geográfica, así como su relativa frecuencia en la costa mediterránea, ha motivado la creación de un sistema técnico de seguimiento y control, en conexión con los Servicios de Protección Civil, con la finalidad de detectar a tiempo estas anomalías meteorológicas y prevenir a la población de posibles desastres. Por este motivo, todos los municipios, en función de su latitud y su pluviosidad mensual, tienen una estimación de las precipitaciones máximas (mm/km<sup>2</sup>) en 24 horas y su probabilidad en márgenes de tiempo (periodos de retorno) más cortos (ej.25 años) o más largos (ej.500 años):

Municipio	Precipitación (mm/km <sup>2</sup> ) en 24 h en periodos de retorno (años)			
	25	50	100	500
Alfarnate	144	161	178	216
Periana	133	152	170	213
Alcaucín	171	190	210	255
Colmenar	140	158	177	219
Riogordo	111	125	139	170
Benamargosa	122	137	153	188
Benamocarra	83	90	97	114
Vélez	101	113	126	154
Algarrobo	80	86	93	108
Cuenca río Vélez	130,8	146,6	161,4	199,3

Considerando los periodos de retorno de todas estas estaciones de influencia de la cuenca del río Vélez (610 km<sup>2</sup>) se puede calcular la intensidad de las precipitaciones en toda esta cuenca. De este modo, en toda esta cuenca puede llegar a caer 121.596 mm de agua en 24 h (199,3 mm/ km<sup>2</sup>) en un periodo de retorno de 500 años. Todo ello es de gran interés para realizar estimaciones para la prevención de catástrofes.

### c. Vientos

Condicionados por las variaciones en la presión atmosférica, son factores que influyen en la distribución de las masas nubosas

responsables de las precipitaciones. Por otra parte, sus manifestaciones en los seres vivos provienen de su efecto potenciador de la transpiración de las plantas, obligando a éstas a elaborar mecanismos de adaptación. Los vientos más importantes que afectan a la región, y concretamente a la zona que estamos estudiando son (Fig.17):

- **Vientos de procedencia mediterránea:** son de componente E y SE (tercer cuadrante). Localmente son conocidos como vientos de “**levante**”. son vientos húmedos y relativamente frescos, predominando con mayor frecuencia en los meses de otoño e invierno, siendo a menudo causa de la aparición de bancos de brumas y nieblas en el ama-

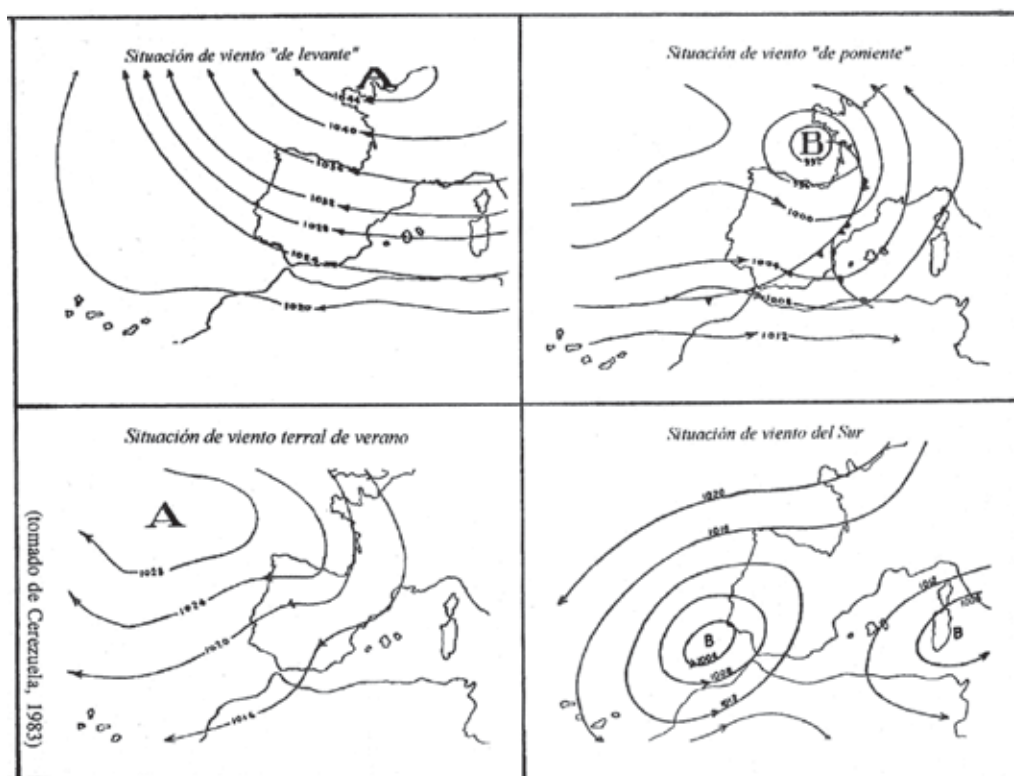


Figura 17.-Situación meteorológica de los principales vientos en la Axarquía (Cerezuela)

necer veraniego. Son poco persistentes, no superando la semana de duración. A pesar de que no son los que alcanzan con mayor frecuencia los altos valores de intensidad, suelen ser los responsables de los valores máximos que se alcanzan en ocasiones, a veces con carácter huracanado (como sucedió el 11-X-78) de ahí que sean temidos por los agricultores y el sector turístico que vive de las playas, ya que éstas sufren importantes regresiones.

- **Vientos de procedencia atlántica:** son de componente W y SW, siendo normalmente húmedos y templados. Localmente son conocidos como vientos de **poniente**: Marcan temporales de lluvia duraderos, producidos por “sistemas frontales”, que a veces generan rachas máximas en el mes de Mayo, siendo predominantes en los meses de verano, que por hacer coincidir la humedad con las altas temperaturas, pueden generar oca-

sionalmente días bochornosos, a causa de su alta humedad. Es sin duda el viento más frecuente y el más molesto para los lugareños. También es de gran persistencia, su fuerza puede ser considerable, siendo el que mayor número de veces alcanza los valores máximos.

- **Vientos de procedencia africana:** son de componente S y SE, y se producen por las bajas presiones centradas en el Golfo de Cádiz. Durante los equinoccios dan lugar a fuertes temporales de lluvias y rachas que sobrepasan los 100 km/h. A veces estos vientos han llegado a generar “gota fría” con lluvias torrenciales, granizadas y pedrizos. Cuando las bajas presiones se localizan entre el Golfo de Cádiz y Canarias, los vientos proceden del Magreb, produciendo nubosidad de estancamiento en la costa, mala visibilidad y lluvias teñidas de rojo, que dejan en su caída limos en suspensión procedentes del Sahara.

- **Vientos de procedencia peninsular:** son de componente N NE o NW, provenientes de tierra adentro, por lo que se denominan localmente “**terral**”. Suelen producirse cuando existe un anticiclón en la dirección de Azores-Portugal. Existen dos tipos de terral: el terral de verano, que es muy seco y cálido, muy molesto, dando lugar a las temperaturas máximas en Julio y Agosto. El calentamiento y descenso de humedad del aire del N se produce al bajar el arco serrano de la comarca (efecto Foehn) y al llegar al litoral, desplaza el agua de la superficie del mar hacia adentro, lo que condiciona por convección, la subida a la superficie de las aguas frías más profundas. Otra modalidad es el terral de invierno que es muy seco y frío, y puede causar daños en los cultivos, dando lugar a días despejados y con extremada visibilidad. Se produce por la gravitación del aire del N, que desciende por las laderas hasta la costa. Con frecuencia es de componente W o NW (en cuyo caso suelen ser denominados localmente como “**poniente alto**”) de forma que al penetrar en las vegas y valles de la comarca, gira y se define de componente N, a causa de la alineación de estos accidentes respecto de la dirección NS. son vientos de escasa duración (no superando los 4 días

seguidos) y pueden alcanzar los valores más altos de velocidad mensual. Su frecuencia máxima se da en invierno, siendo mínima en verano.

En general la velocidad más frecuente de los vientos es de 30-38 km/h, pudiendo alcanzar valores más altos, de hasta 63-87 km/h. En raras ocasiones alcanzan valores atemporados (de 88-101 km/h) y a veces incluso huracanados (más de 120 km/h).

#### d. Insolación

La cantidad de horas de sol depende de la nubosidad y de la duración del día, por lo que los meses en que se registran más horas de sol son: mayo, junio, julio y agosto, y de ellos, el más soleado es el mes de julio. Como sucede en toda la vertiente mediterránea del sur de España, en la Axarquía se dan los índices de insolación más altos de la Península, aunque existen diferencias entre las zonas más próximas a la costa y las situadas más al interior, ya que en estas últimas la propia altitud de las montañas contribuye a la retención de nubes, mermando así la entrada de rayos solares, con lo que insolación es ligeramente menor. En cuanto a la variación estacional, pueden advertirse en los datos de la tabla siguiente, referida a los valores de Málaga:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Horas</b>	164	167	212	231	300	321	354	332	256	207	175	162
<b>Minutos</b>	21	08	44	34	38	12	56	43	18	38	41	19
<b>% insolación</b>	55,7	55,0	56,8	58,7	68,5	71,0	78,4	77,9	68,7	60,8	57,5	54,3

Lo que pone de manifiesto que los valores más altos de insolación se obtienen en los meses centrales del verano (julio-agosto) y los más bajos en el mes de Marzo. De entre todos, el mes en que mayor es la insolación, es Julio, siendo el periodo de Diciembre a Febrero en el que se obtiene el menor número de horas de insolación, lo

que corresponde con lo periodos de mayor nubosidad.

#### e. Microclimas.

La comarca se inscribe en el dominio de los climas tempranos modalidad mediterránea.

nea, cuya característica más visible es la existencia de un periodo húmedo que coincide con las estaciones frías y un periodo árido en la estación cálida, como se puede advertir en los diversos climogramas de nuestra comarca, especialmente en cuanto al balance hídrico se refiere (Fig.18). No se dispone de estaciones suficientemente repartidas por toda la comarca, como para obtener una visión exacta de las variaciones climáticas a nivel de microclimas. Sin embargo, a partir de los estudios de Cerezuela (1977), basados en los datos termopluviométricos de una serie de estaciones repartidas por los Montes de Málaga, zona de Colmenar y Alfarnate, así como por la costa, se puede admitir un esbozo hipotético de zona-

ción climática en fajas paralelas a la costa (Fig. 19), de forma que van apareciendo microclimas cada vez más húmedos y menos térmicos, conforme nos vamos alejando de la costa.

Según el índice de aridez de De Martonne, distinguimos una franja árida que ocupa la mitad sur, y una franja húmeda que ocupa la mitad norte de la comarca. De una manera más precisa, los estudios de Cerezuela basados en el índice de Thornthwaite modificado para climas áridos, señala la existencia de 5 microclimas, basados en la humedad, eficacia térmica (ligada a la evapotranspiración potencial y a la variación estacional de la humedad (Fig. 19):

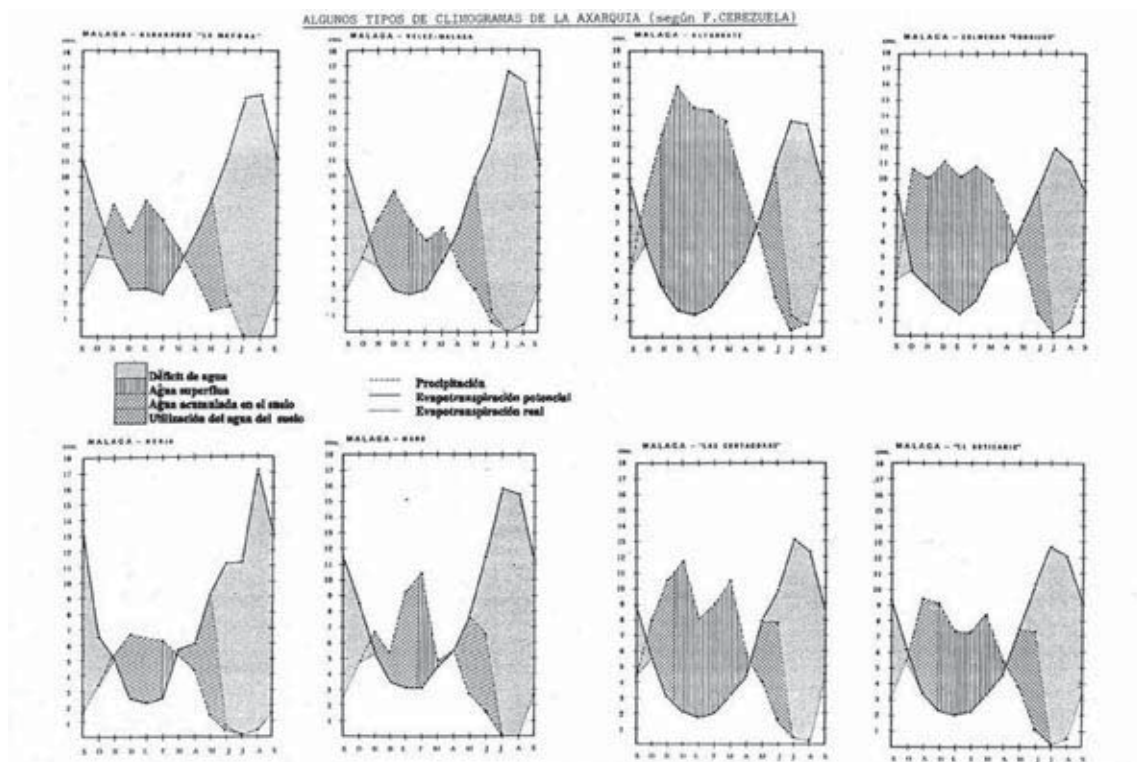


Figura 18.-Diagramas ombrotérmicos de la Axarquía: Balance hídrico (Cerezuela)

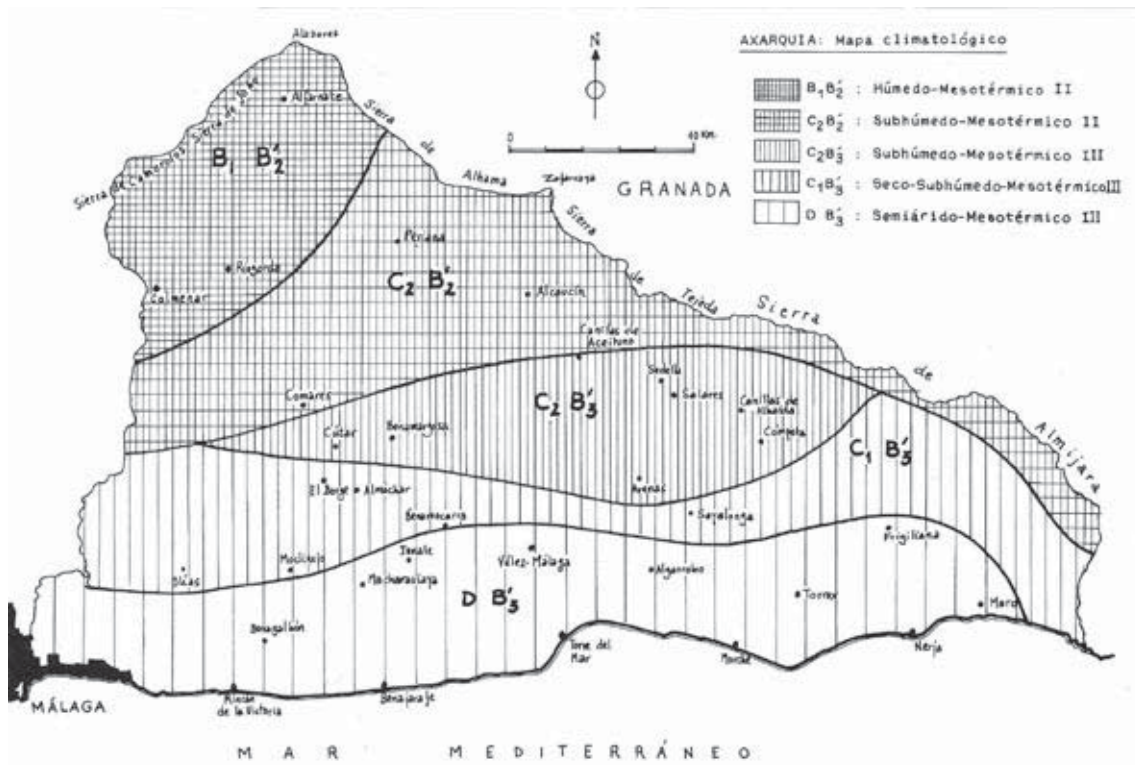


Figura 19.-Mapa de microclimas de la Axarquía (adaptado de Cerezuela)

	PARÁMETROS CLIMATOLÓGICOS					DETERMINACIÓN DE MICROCLIMAS			
	Temperatura media anual	Pluviosidad anual	Evapo-transp. potencial anual	Exceso hídrico anual	Déficit hídrico anual	Índice de aridez de Martonne	Según la humedad	Según eficacia térmica	Según variación estacional
<b>Alfarnate</b>	14,6	1045	770	577	302	42,4 Húmedo	B <sub>1</sub> Húmedo I	B <sub>2</sub> Mesotérmico II	S <sub>2</sub> Falta en verano
<b>Colmenar</b>	13,2	813	719	374	280	35 Húmedo	B <sub>1</sub> Húmedo I	B <sub>2</sub> Mesotérmico II	S <sub>2</sub> Gran falta en verano
<b>Contadoras</b>	13,6	745	743	315	313	31,5 Húmedo	C <sub>2</sub> Subhúmedo	B <sub>2</sub> Mesotérmico II	S <sub>2</sub> Gran falta en verano
<b>Boticario</b>	15,5	627	775	191	339	24,5 Semiárido	C <sub>1</sub> Seco-Subhúmedo	B <sub>2</sub> Mesotérmico II	S <sub>2</sub> Gran exceso en invierno
<b>Vélez-Málaga</b>	19,2	514	967	90	543	17,6 Árido	D Semiárido	B <sub>3</sub> Mesotérmico III	d Poco exceso en invierno
<b>Torre del Mar</b>	19,0	442	941	32	531	15,2 Árido	D Semiárido	B <sub>3</sub> Mesotérmico III	d Poco exceso en invierno
<b>Nerja</b>	18,6	415	926	23	534	14,5 Árido	D Semiárido	B <sub>3</sub> Mesotérmico III	d Poco exceso en invierno
<b>Algarrobo</b>	18,6	511	937	78	504	17,8 Árido	D Semiárido	B <sub>3</sub> Mesotérmico III	d Poco exceso en invierno
<b>Maro</b>	19,5	415	958	70	485	18,4 Árido	D Semiárido	B <sub>3</sub> Mesotérmico III	d Poco exceso en invierno

Los códigos de los distintos microclimas, que se pueden apreciar en el mapa de microclimas de la Axarquía (Fig.19), son los siguientes:

Microclima	Código
Húmedo-Mesotérmico II	B1 BZ
Subhúmedo-Mesotérmico II	C2 BZ
Subhúmedo-Mesotérmico III	C2 B3
Seco-Subhúmedo-Mesotérmico III	C1 B3
Semiárido-Mesotérmico III	D B3

Se observa, pues, una tendencia general de cambio microclimático siguiendo fajas paralelas y alineadas desde la costa al interior. La tendencia es de microclimas cada vez más húmedos y continentales (con mayores diferencias entre las temperaturas máximas y mínimas) conforme se avanza al interior de la comarca, fenómeno conocido como continentalización. Como vimos anteriormente, ello se debe en gran parte

al papel que juega el mar de Alborán en la regulación de las oscilaciones climáticas.

## f. Zonas bioclimáticas.

Esta clara zonación latitudinal se ve afectada a su vez por la orografía, lo que se aprecia en el lado E de la comarca, donde la inflexión orográfica de la S<sup>a</sup> de Almijara, determina un descenso del microclima C<sub>1</sub> B3 y C<sub>2</sub> BZ hacia la costa. Todo ello va a influir en la distribución de los seres vivos, sobre todo a los que son más afectados por las condiciones climáticas del medio (vegetales y animales de sangre fría o dependientes de éstos), lo que se traduce en la aparición de unos niveles o pisos bioclimáticos, limitados por determinados intervalos de altura respecto del nivel del mar. Siguiendo a Rivas Martínez (1985) en la comarca cabría distinguir los siguientes **pisos bioclimáticos** en función de su *termoclima* (Fig.20):

Pisos bioclimáticos	Temperatura media anual (T)	Temperatura media del mes más frío (m)	Temperatura media de las máximas del mes más frío (M)	Índice de termicidad (T+m+M).10
<b>Termomediterráneo</b>	18 a 20	05 a 09	14 a 18	350 a 450
<b>Mesomediterráneo</b>	13 a 16	-01 a 05	09 a 14	210 a 350
<b>Supramediterráneo</b>	08 a 13	-04 a -01	03 a 09	70 a 210
<b>Oromediterráneo</b>	04 a 08	-06 a -04	01 a 03	-10 a 70

1. **Piso termomediterráneo:** con tan sólo el tramo superior, situado desde el nivel del mar hasta los 700 metros de altura (si bien a nivel de barrancos se eleva hasta los 1.100 m), correspondiendo a la mayor parte del territorio de la comarca de la Axarquía, hasta alcanzar las laderas de las sierras del norte, hasta aproximadamente media ladera. Se caracteriza por una temperatura media anual de 18° a 20°C, y una media de las mínimas del mes más frío, situada entre 5°C y los 9°C. Se distingue dos subpisos: uno **inferior** (It = 450 a 400) situado en el litoral de Torrox-Nerja, y otro

**superior** (It = 401 a 350) en el resto del termomediterráneo de la Axarquía.

2.- **Piso mesomediterráneo:** situado entre los 700 y los 1.200 m de altura en la vertiente norte de las sierras y entre los 700 y los 1.400 m. en la vertiente sur, propiamente axárquica. Se caracteriza por una temperatura media anual de 13°-16°C y la media de las mínimas del mes más frío, entre los -1° y los 5°C. Se distinguen tres subpisos: **inferior** (It = 349 a 304), **medio** (It = 303 a 257) y **superior** (It = 256 a 210), situados en franjas paralelas en altitud y latitud crecientes.

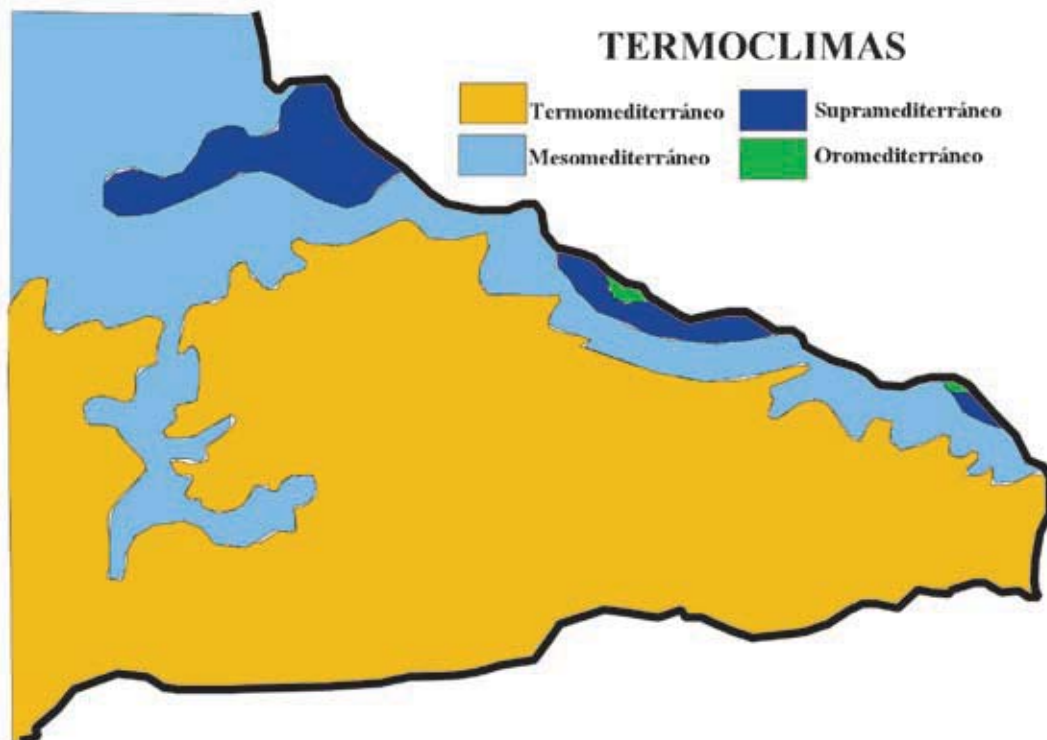
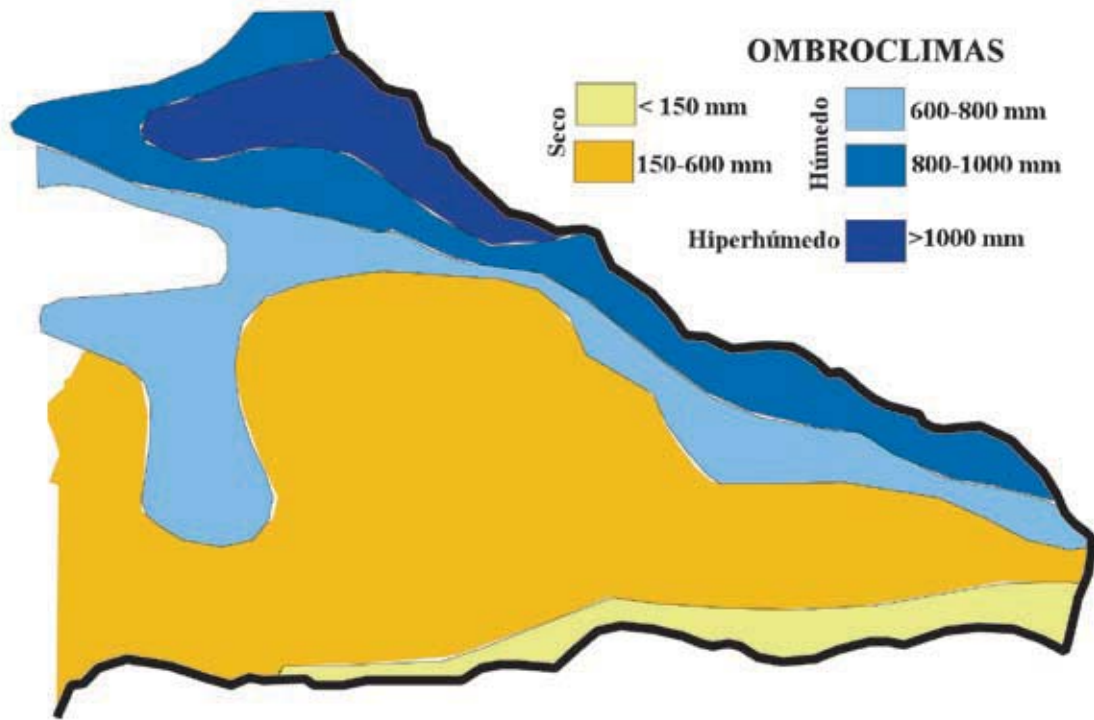


Figura 20.-Mapa de pisos termoclimáticos y ombroclimáticos de la Axarquía (ad.de Nieto)



3. **Piso supramediterráneo:** situado entre los 1.200 a los 1.750 m de altura en la vertiente norte de las sierras y entre los 1.400 y los 1.950 m en la vertiente sur. Se caracteriza por una temperatura media anual de 8°-13°C, y una media de las mínimas del mes más frío, entre los -4° a los -6°C. Se distingue tres subpisos: **inferior** (It = 109 a 164), **medio** (It = 163 a 120) y **superior** (It = 119 a 70), situados en franjas paralelas en altitud y latitud crecientes, más amplias en la cara norte de las sierras.
4. **Piso oromediterráneo:** situado entre los 1.750 a los 2.065 m de altura en la vertiente norte de las sierras y entre

los 1.950 y los 2.065 m en la vertiente sur. Se caracteriza por una temperatura media anual de 4-8°C, y una media de las mínimas del mes más frío de -6° a -4°C. Se distinguen dos subpisos: **inferior** (It = 69 a 30) y otro **superior** (It = 29 a -10), de los que sólo el inferior está representado en nuestra comarca.

Dentro de cada piso bioclimático, en función de la precipitación, se distinguen diversos tipos de vegetación que corresponden, de un modo bastante aproximado, con otras tantas *unidades ombroclimáticas*, que en la Axarquía son los siguientes (Fig.20):

Horizontes bioclimáticos	Localidades de referencia	Precipitación (mm)
<b>Seco inferior</b>	Torrox-Costa, Nerja	350 a 450
<b>Seco superior</b>	Rincón, Torre del Mar	450 a 600
<b>Subhúmedo inferior</b>	Vélez-Málaga, Benamargosa	600 a 800
<b>Subhúmedo superior</b>	Colmenar, Sedella, Cómpeta	800 a 1000
<b>Húmedo inferior</b>	Alfarnate, Alcaucín	1000 a 1300

La conjunción de termoclimas y ombroclimas determinan los microclimas de la comarca. En la siguiente tabla se muestran los microclimas según diferentes estaciones situa-

das en la comarca de la Axarquía y en función de diversos parámetros que por su complejidad no explicamos aquí:

Estación	Altitud	T	P	Io	Tp	Itc	Termotipo	Ombrotipo
Alfarnate	925	13,3	1041	6,5	1597	262	meso superior	húmedo inferior
Algarrobo	80	18,4	450	2,3	2201	447	termo inferior	seco inferior
Colmenar	780	14,3	704	4,1	1711	294	meso inferior	subhúmedo inferior
Boticario	500	15,9	589	3,1	1904	350	meso inferior	subhúmedo inferior
Contadoras	630	13,8	675	4,1	1650	286	meso inferior	subhúmedo inferior
Málaga	53	18,3	511	3,1	2202	434	termo inferior	seco inferior
Riogordo	400	15,5	688	3,7	1861	346	meso inferior	subhúmedo inferior
Torredelmar	6	18,5	434	2,0	445	445	termo inferior	seco inferior
Vélez	60	18	533	2,5	409	409	termo inferior	seco superior

T =temperatura media anual; P =precipitación anual  
 Io =índice ombrotérmico (Pp/Tp) Tp =temperatura media mensual superior a 01/4C  
 Itc=(T+m+M)+/-C (C es un valor de compensación)

Como veremos más adelante la existencia de estos microclimas en función de la altitud (termoclinas) y la humedad (ombroclimas) serán claves para entender la distribución de la vegetación forestal, y con ello los animales que viven ligados a ella, en las

sierras del norte de la comarca. Otras aproximaciones a la bioclimatología, como la taxonomía de Allúe Andrade (1990) nos muestra diversos microclimas dentro del macrotipo IV (Bosques y estepas mediterráneas). Así en el litoral destaca dos

núcleos (Vegas de Vélez y de Nerja) que califica de  $IV(III)_2$  (*mediterráneo subsahariano subtropical*, con  $P > 450$  mm), que correspondería a formaciones termófilas tipo lentiscar. El resto de la zona litoral de tipo  $IV_2-4$  (*mediterráneo genuino fresco*, con  $P > 450$  mm) que correspondería con formaciones boscosas tipo encinar con acebuches. El interior de la comarca estaría dominado por un microclima tipo  $IV_4-6$  (*mediterráneo genuino fresco* con  $P > 500$  mm) que correspondería a una zona de desarrollo del encinar continental. En las zonas altas de la umbría de Sierra Tejeda distingue un microclima tipo  $IV(VI)_1-7$  (*mediterráneo subnemoral fresco*) que correspondería a una zona de desarrollo de formaciones caducifolias subnemorales y finalmente, en la Maroma, un microclima tipo  $IV(VII)_{20}$  (*mediterráneo substepario fresco*) que correspondería a una zona de desarrollo de formaciones substeparias y subdesérticas propias de las cumbres béticas. Se aprecia la práctica coincidencia con los bioclimáticos señalados anteriormente.

### g. Zonas agroclimáticas.

La agricultura trabaja con las plantas, por lo que es de gran importancia conocer cuáles son los factores climáticos favorables para cada planta (cultivo) y cuáles son sus límites de tolerancia. Para la fisiología de una planta, es muy importante la relación entre régimen de precipitaciones y evapotranspiración potencial (a su vez dependiente de otros factores climatológicos, como la temperatura), ya que entre ambos parámetros se define el balance hídrico, una de las claves en la fisiología vegetal. A partir de esta consideración se ha de plantear el tipo vegetal (i.e. de cultivo) más idóneo (adecuado) para este balance hídrico o de las medidas artificiales (ej. riegos) que han de desplegarse para forzar la dinámica natural. De especial importancia en este estudio son:

1. **Régimen térmico** (determinado por la temperatura y su variación a lo largo de las estaciones y otros factores locales (ej. se aprecia una relación inversa entre temperatura media y altitud). En este apartado interesa conocer el **periodo frío** (con riesgo de heladas, en el que la temperatura media es inferior a  $7^\circ\text{C}$ ) y el **periodo cálido** (en que las altas temperaturas pueden provocar, en conjunción con otras variables como humedad relativa, humedad edáfica, velocidad del viento, etc., una descompensación en la fisiología de la planta, con posible daño en los tejidos, considerando los meses cuyas temperaturas máximas son superiores a los  $30^\circ\text{C}$ ). En este sentido, la comarca queda comprendida entre la isoterma media anual de  $>18^\circ\text{C}$  e isoterma del mes más frío de  $>12^\circ\text{C}$  (que afecta al litoral y la Hoya de Vélez), y la isoterma de  $<14^\circ\text{C}$  e isoterma del mes más frío de  $<8^\circ\text{C}$  (que afecta las sierras y zonas altas de Los Montes de Málaga). El periodo frío de la comarca oscila entre  $<1$  mes del litoral y la Hoya de Vélez y  $>3$  meses en las zonas de las sierras del norte de la comarca. La fecha de la primera helada oscila entre el 10-XII del litoral y Hoya de Vélez, al 10-X de la zona de las sierras del norte. La fecha de la última helada oscila entre el 1-II de la mitad sur de la comarca y el 1-IV de la Sierra de Tejeda. La situación no es, por tanto, especialmente alarmante, ya que el riesgo de que se den temperaturas inferiores a  $0^\circ\text{C}$  es tan sólo del 20%. En cuanto al periodo cálido, oscila entre  $>3$  meses para la zona de Nerja y entre 3-2 meses para el resto de la comarca, no adquiriendo tampoco valores alarmantes, ya que el riesgo de que se alcancen temperaturas superiores a los  $38^\circ\text{C}$  es de tan sólo el 20%. En este balance comarcal es clara la influencia marítima y su introgresión térmica a través de la depresión de la Hoya de Vélez.

- 2. Régimen de pluviosidad.** Viene determinado por la cantidad de agua que cae con las lluvias y su distribución a lo largo de las estaciones y factores locales (ej. también se aprecia una relación similar, pero directa, entre altitud y pluviosidad media). De este modo, la comarca queda comprendida entre las isoyetas de <400 mm de área de Torrox-Costa y Nerja y Rincón de la Victoria, y los >800 mm de las sierras del norte y partes más altas de los Montes de Málaga, con una tendencia al aumento (400-800 mm) desde el litoral al interior, más atenuada en la Hoya de Vélez. La pluviometría estacional muestra que, tanto en otoño (entre <200 mm de gran parte de la comarca a los >200 mm de las sierras y parte alta de Montes de Málaga) como en primavera (entre los <200 mm de la zona de Nerja a los >300 mm de las sierras), se aprecia una relación directa con la altitud/latitud a partir de una isoyeta de 200 mm, y la influencia orográfica de la depresión de la Hoya de Vélez
- 3. Evapotranspiración potencial.** Es otro de los aspectos a tener presente en el estudio agroclimatológico, ya que, junto con la pluviometría, nos arroja el balance hídrico. Para ello se sigue el método de Thornthwaite (basado en la temperatura media mensual y la latitud del lugar). Paralelamente, es digno de interés la **evapotranspiración real** (aquella que, efectivamente, se produce) con el fin de contrastar y observar el **déficit hídrico**. De este modo, cuanto más agua exista en una zona determinada, más se asemejará el valor de ambos parámetros. De este modo, se constata la mayor parte de la comarca está sometida a una evapotranspiración potencial media entre los >900 mm de su mitad sur y entre 900-800 mm de la mitad norte (con <800 mm en la zona de Alfarate).

Esta importante evapotranspiración se justifica por el régimen de lluvias y altas temperaturas generales. En comparación, la evapotranspiración real de la comarca está entre 450 mm en las sierras y por debajo de los 450-400 mm en el resto, compensada por las lluvias anuales. Por estaciones, se advierte que en otoño (septiembre-Noviembre) en que comienza el "año agrícola", la evapotranspiración es de 200 mm en prácticamente toda la comarca, a excepción de la zona de Nerja que alcanza los 250 mm; la evapotranspiración real se sitúa entre los menos de 125 mm de la costa a los más de 125 mm del interior, quedando las sierras a menos de 125 mm. En invierno, la evapotranspiración potencial se sitúa entre los 75 a 50 mm en el interior, quedando solo la zona más próxima al mar sometidas a valores por encima de 75 mm; en comparación, la evapotranspiración real es de más de 75 mm en la costa y menos de 75 mm en el interior, casi coincidiendo con la isolínea de evapotranspiración potencial, lo que indica poco movimiento en el balance hídrico durante esta estación. En primavera la evapotranspiración potencial está entre 175-200 mm en casi toda la comarca, a excepción de la zona de Nerja y de Rincón, que están por encima de los 200 mm.; la evapotranspiración real es inferior a 150 mm en las sierras, subiendo hacia el litoral hasta 175 mm, excepto la zona de Nerja y Rincón que alcanzan los 200 mm. Finalmente, en el verano se alcanzan los máximos valores de evapotranspiración potencial, estando entre los 350-400 mm en gran parte de la comarca, a excepción de las zonas más altas de Los Montes (donde está por debajo de los 350 mm y la zona litoral del Torrox-Nerja, que supera los 400 mm, quedando el resto entre 350-400 mm, y en la Hoya de Vélez puede supe-

rar los 450 mm; en comparación, la evapotranspiración real muestra una clara zonación con valores crecientes conforme ascendemos latitudinalmente hacia el interior, situándose los valores mínimos (por debajo de 50 mm) en la banda costera y Hoya de Vélez, y los máximos (entre 50-75 mm) en el resto de la comarca.

4. **Balance hídrico.** La evapotranspiración potencial es un índice de las necesidades de agua de una zona determinada, al señalar el agua que se evaporaría del suelo y de la transpiración de las plantas, en caso de haber suficiente agua. Es lógico pues que los valores mínimos de evapotranspiración se obtengan en los meses de mayor pluviosidad, y dentro de éstos, los de menor temperatura. De aquí se deduce el **balance hídrico**.

El valor del balance hídrico anual de la comarca muestra que la mitad sur de la zona posee un déficit por debajo de los -400 mm., disminuyendo hacia el norte entre los -400 mm hasta los -200 mm, alcanzando en la zona de los Alazores valores positivos (200 mm), en correspondencia con el incremento de lluvias y disminución de temperaturas, correlacionado con el aumento de altitud. Por estaciones, el balance hídrico de otoño muestra una situación deficitaria, que alcanza el máximo valor en la banda costera (-100), con la zona de Nerja alcanzando los -150 mm, quedando hacia el norte una banda central entre -50 y -100 mm. y los valores menores (menos de -50 mm) en la zona de los Alazores, mostrando en todo caso que las precipitaciones otoñales no dan abasto para poner las resacas tierras del estío en tempero. En invierno se alcanza un balance positivo o superávit, no tanto por el incremento de las lluvias como por la disminución de las temperaturas, que disminuyen la evapora-

ción; de esta forma, el balance hídrico invernal acusa una zonación latitudinal (similar a la pluviométrica), pero la mayor parte del territorio tiene cifras por encima de los 100 mm, quedando sólo la parte noroccidental con valores inferiores a 100 mm. En primavera, el balance hídrico muestra un débil superávit entre 0 y 150 mm en la mitad norte de la comarca, quedando la mitad sur en zona de déficit, por debajo de 0 mm. Finalmente, en el verano, estación seca por excelencia en el clima mediterráneo, toda la zona es deficitaria, alcanzándose valores superiores a los -400 mm de la banda costera, y disminuyendo latitudinalmente hacia el norte, en franjas de 400 a 250 mm. Con estos datos se establecen las regiones térmicas y de humedad.

5. **Agroclimas.** Una aproximación cualitativa, basada en la ecología de los cultivos, es la que ofrece la **clasificación de Papadakis**, aplicado en España por Elías y Ruiz (1977). Este sistema de clasificación permite establecer el espectro cultural de un área dada y, en consecuencia, fundamentar la utilización agraria de la misma. Esta clasificación descansa en tres parámetros: el tipo de invierno, el tipo de verano (Fig.21) y el régimen de humedad. El **tipo de invierno** se calcula a partir de la temperatura media de las mínimas y las máximas del mes más frío. El **tipo de verano** es función de la duración del periodo libre de heladas, a partir de la temperatura media de las medias de las máximas de los meses más cálidos. Finalmente, en cuanto al **régimen de humedad** (basado en la duración e intensidad de los periodos de sequía). La combinación de régimen térmico y de humedad proporciona dos **tipos climáticos o ecoclimas**. De este modo la comarca tiene tres tipos de invierno (Fig.21): *avena fresco* (av: locali-

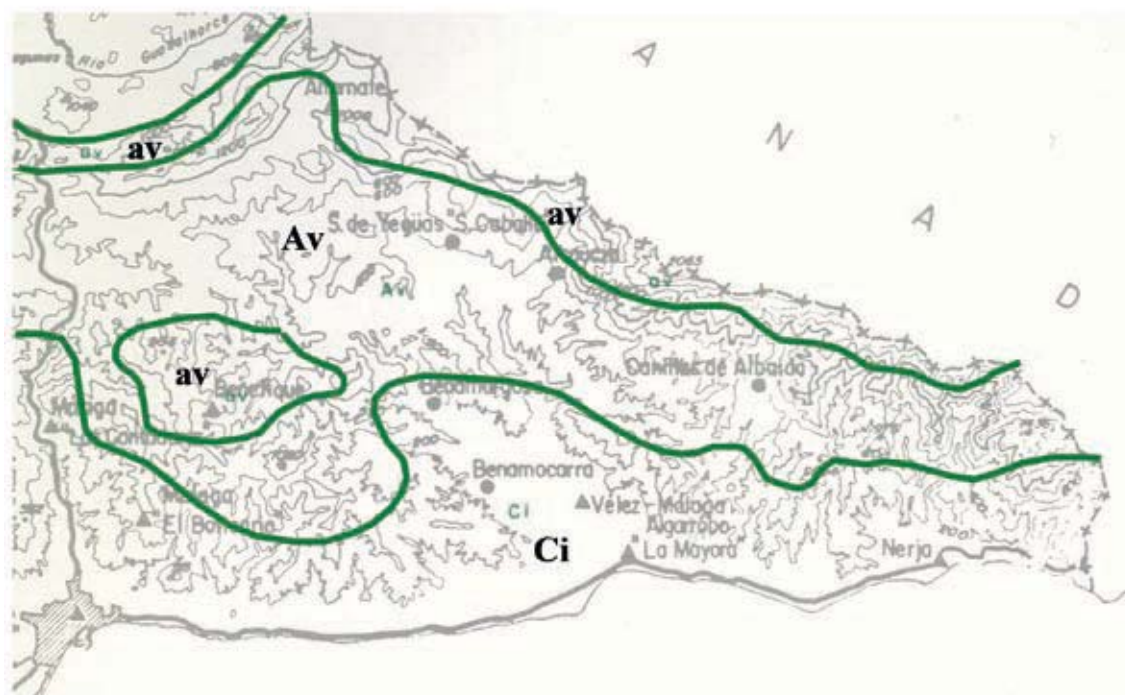
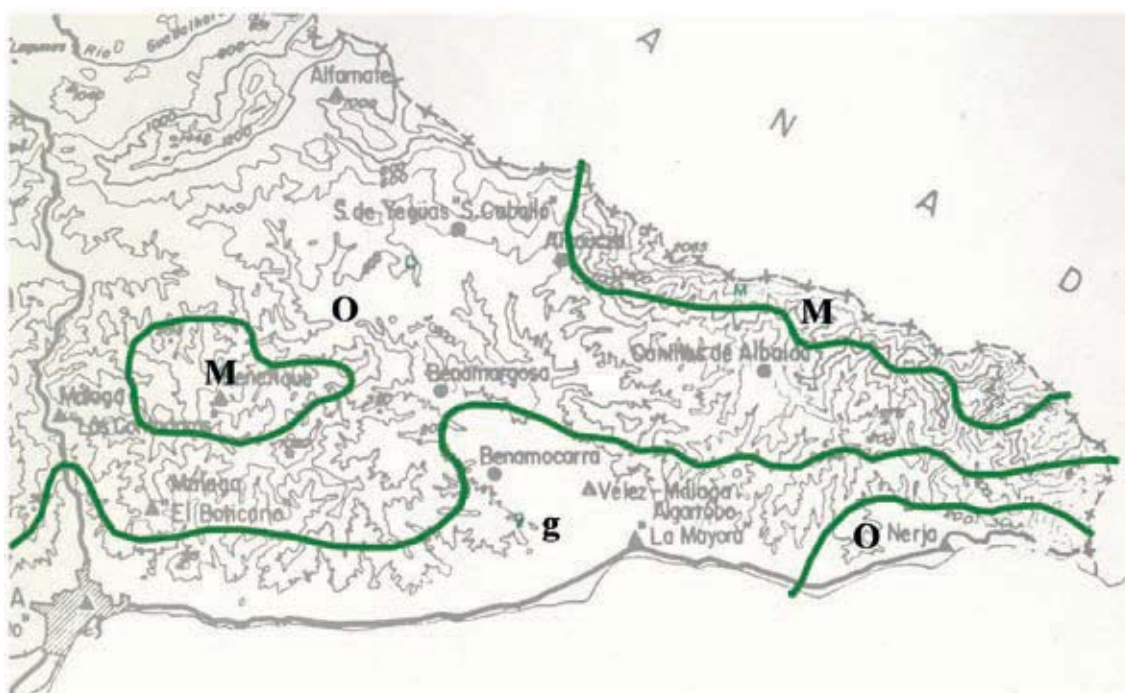


Figura 21.-Mapa de variables agroclimáticas en la Axarquía: tipos de verano y de invierno (De León)

zado en el sector de máximas altitudes, ya en las inmediaciones de la Sierra de Tejada), *avena cálido* (Av: localizado en la mitad norte alejada de la costa) y *citrus* (Ci: localizado en la banda sur y oriental). En cuanto a los tipos de verano (Fig.21), tiene tres tipos: *maíz* (M), *arroz* (O) y *algodón menos cálido* (g), que coinciden prácticamente con las zonas de los tipos de invierno indicadas anteriormente. Respecto al régimen de humedad, muestra tan sólo dos zonas: una pequeña zona de *mediterráneo húmedo* (ME), coincidente con la zona de avena fresca y maíz, relacionada con las mayores cotas próximas ya a la Sierra de Tejada, y el resto dominado por un *mediterráneo seco* (Me).

Así pues, los ecoclimas representados en la comarca de la Axarquía son (Fig.22): *mediterráneo subtropical*: Ci-g-Me (correspondiente a la zona agroclimática 8ª de la provincia de Málaga, se encuentra localizado en la zona más cercana a la influencia del mar, prácti-

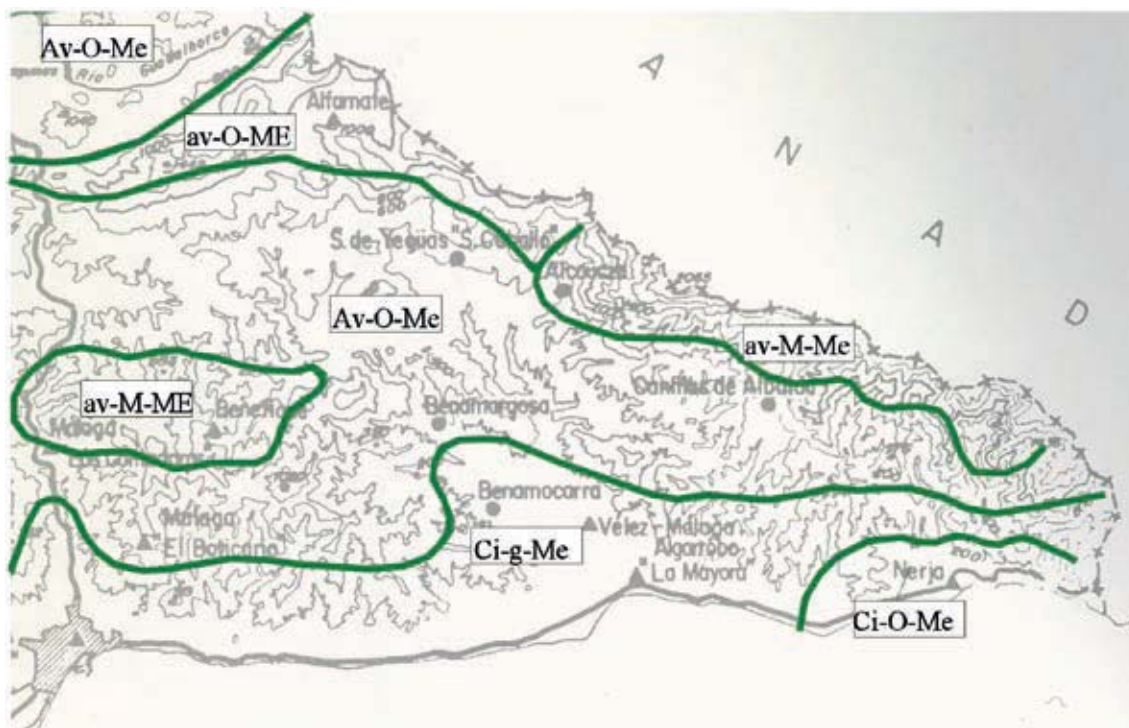
camente coincidente con el tipo de verano: “algodón menos cálido”). En el área litoral de Torrox-Nerja aparece un microclima de *mediterráneo marítimo*: Ci-O-Me (correspondiente a la zona agroclimática 6ª). Por encima de la franja litoral se sitúa una amplia superficie comarcal con un microclima *mediterráneo templado*, con tres variantes en función del rigor invernal: uno del tipo “avena fresco”: av-M-ME, (que forma parte de la zona agroclimática 7ª de la provincia de Málaga, que se sitúa en las partes más altas de los Montes de Málaga y en las sierras de Tejada y Almirajara); otro más amplio y característico del interior de la comarca, es del tipo “avena cálido”, forma continental: Av-O-ME (incluido en la zona agroclimática 3ª de la provincia de Málaga); finalmente, en la Dorsal Bética se encuentra un último subtipo de mediterráneo templado: el av-O-ME (correspondiente a la zona agroclimática 4ª), que es más húmedo que el anterior.

Mediterráneo marítimo			Mediterráneo subtropical			Mediterráneo templado		
Tipo	Zona	Lugar	Tipo	Zona	Lugar	Tipo	Zona	Lugar
Ci-O-Me	6ª	Torrox-Nerja	Ci-g-Me	8ª	Litoral	Av-O-Me Av-O-ME av-M-ME	3ª 4ª 7ª	Interior Dorsal Bética Tejada-Montes
<b>Tipos de invierno</b> av = avena fresco Av = avena cálido Ci = citrus		<b>Tipos de humedad</b> Me = mediterráneo seco ME = mediterráneo húmedo		<b>Tipos de verano</b> g = algodón menos cálido O = arroz M = maíz				

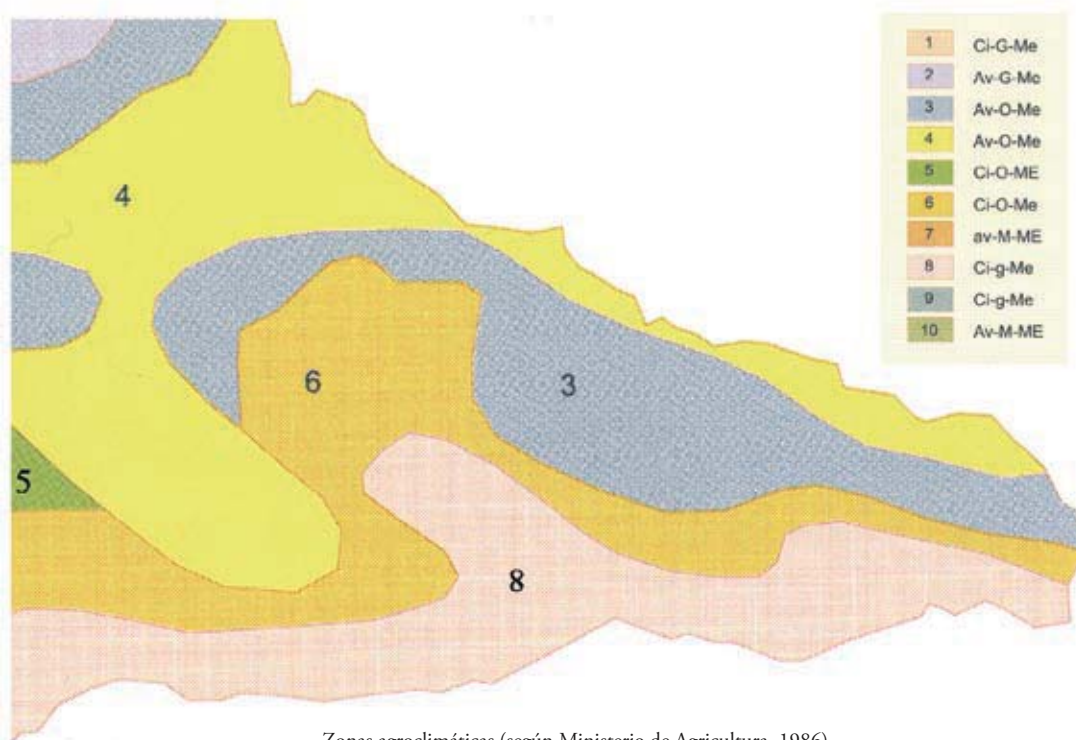
En el Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de la Provincia de Málaga (Ministerio de Agricultura, 1986) estas zonas sufren alguna alteración, considerando el tipo Ci-O-Me de Torrox-Nerja en una franja más interna que la litoral (Ci-g-Me), además de no considerar los microclimas de la Dorsal Bética y Sª Tejada, que quedan englobadas en el genérico Av-O-ME del interior de la comarca. A nuestro juicio es más preci-

sa la zonificación de De León Llamazares (1989) explicada más arriba.

**6.- Potencialidad agrícola.** Para una aproximación cuantitativa es muy aceptado en agroclimatología el **índice de potencialidad agrícola de Turc**, que permite estimar el potencial productivo de una zona, ya que existe una correlación entre los valores de ciertos elementos climáticos, a lo largo



Zonas agroclimáticas (según De León Llamazares, 1989)



Zonas agroclimáticas (según Ministerio de Agricultura, 1986)

Figura 22.-Mapa agroclimático de la Axarquía según clasificación de Papadakis (De León)

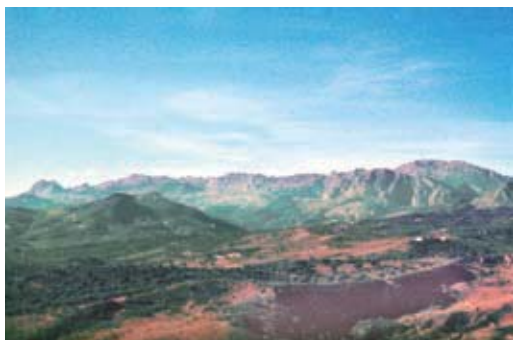
de un periodo dado, y la producción vegetal, expresada en toneladas métricas de materia seca por hectárea, de una planta adaptada y cultivada en condiciones técnicas actuales (bien labrado y fertilizado). De este modo, el valor numérico del índice permite jerarquizar zonas por su mayor o menor capacidad productiva. Las posibilidades de utilización de este índice son muy diversas: en primer lugar, permite comparar el índice anual, en secano (**Índice de Turc anual para el secano**) y regadío (**Índice de Turc anual para el regadío**), de un mismo lugar, estimando el salto global que, desde el punto de vista productivo, supone la transformación en regadío en el área considerada en una estación determinada. En segundo lugar, fijadas las condiciones de cultivo, sea secano o regadío, el índice facilita la comparación de potencialidades productivas interzonales respecto de un cultivo determinado, expresando las diferencias atribuibles a cualquiera de los elementos climáticos integrados en su elaboración, en términos estrictamente productivos.

De este modo,, en la Axarquía (Fig.23) encontramos un índice de Turc anual para el secano cuyos valores oscilan entre <20 en la Hoya de Vélez y valle de Algarrobo, a los 15-20 en la mayor parte la comarca, a excepción de las sierras del norte y partes altas

de Los Montes, que tienen menos de 15. En cuanto al índice de Turc anual para el regadío, los valores muestran una tendencia a la disminución latitudinal conforme avanzamos hacia el norte, con la influencia de la depresión de la Hoya de Vélez: destacan valores por encima de 55 en la banda más meridional o cercana a la Hoya de Vélez (coincidiendo prácticamente con la zona agroclimática 8ª de la provincia de Málaga); entre 50-55 en una amplia franja que ocupa gran parte de la comarca (zona agroclimática 6ª), seguida de una estrecha franja de 45-50, al pie de las sierras del norte y parte alta de Los Montes, en cuyos lugares se alcanzan valores inferiores a 45 (zona agroclimática 4ª).

En conclusión, la comarca de la Axarquía tiene un clima apropiado para cultivos subtropicales como la caña de azúcar y los frutos subtropicales, en las zonas más influidas por el mar, poseyendo una amplia superficie para cultivos de secano arbóreos o arbustivos típicos mediterráneos como el olivo, la vid o el almendro, quedando una zona más propensa a cultivos de secano herbáceos como el cereal en el norte más por las condiciones del suelo que por la climatología. Precisamente estos son los cultivos que tradicionalmente se han desarrollado en nuestra comarca.





Dorsal Bética



Sierra Tejeda



Sierra Almajara



Corredor de Colmenar



Montes de Málaga



Macizo de Vélez



Hoya de Vélez



Costa Oriental



Mar de Alborán



Pico Maroma



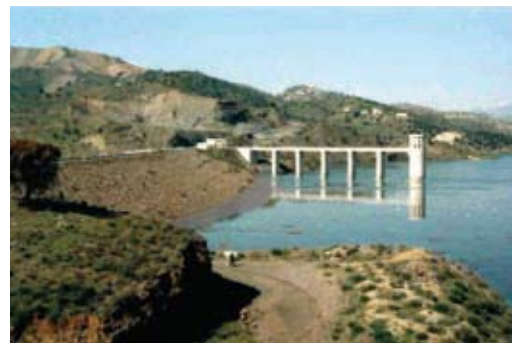
Pico Lucero



Pendiente Almanchares



Río Vélez



Embalse Viñuela



Nevada



Chaparrón

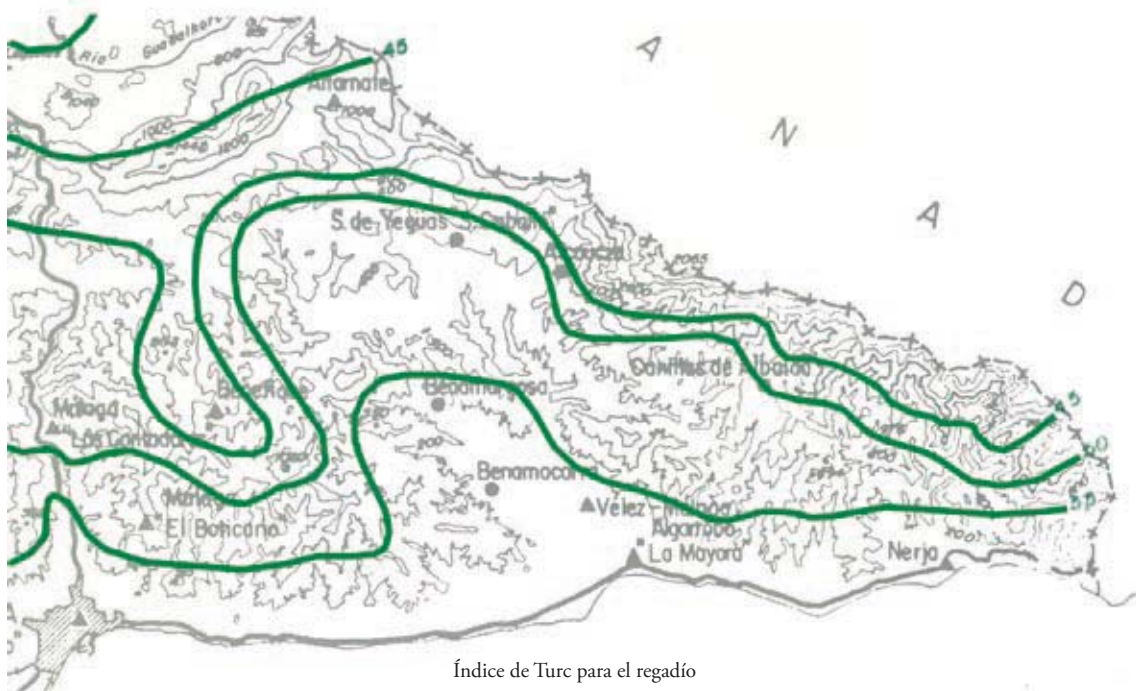
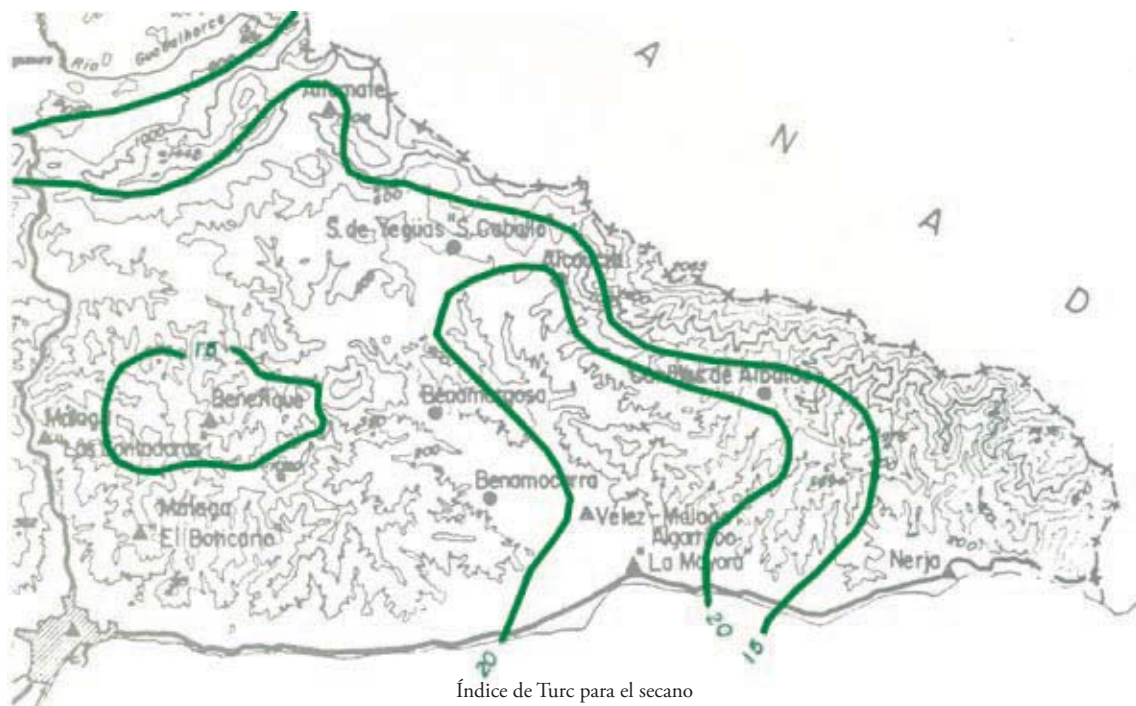


Figura 23.-Mapa agroclimático de la Axarquía según índice de Turc (De León)

## Constitución geológica

La comarca de la Axarquía constituye la parte más meridional del conjunto orográfico de las cordilleras Béticas, cuyo origen parece haberse gestado en un gran geosinclinal existente entre el zócalo africano y euroasiático, desde hace unos 500 millones de años, hasta nuestros días. Estos materiales fueron plegados y corridos durante la orogenia alpina, merced a movimientos relativos entre las pla-

cas, y posteriormente emergieron para conformar el sistema orográfico actual situado en el sureste de la Península Ibérica y formado por tres dominios paleogeográficos diferenciables por su estratigrafía: dos de tipo externo (que paleogeográficamente eran más cercanos al antiguo Macizo Ibérico y uno de tipo interno (paleogeográficamente más alejado del antiguo Macizo Ibérico) algunos de los cuales tienen representación en la comarca de la Axarquía (Fig.24).

ZONAS EXTERNAS		ZONAS INTERNAS		
Prebético	Subbético	Bético s.str.		
		Maláguide	Alpujárride	Nevado-Filábride
S <sup>o</sup> Cazorla	S <sup>o</sup> Andújar Dorsal Bética	Montes de Málaga	S <sup>o</sup> Tejeda-Almijara Alpujarras	S <sup>o</sup> Nevada S <sup>o</sup> Filabres

Sobre estos materiales se desarrollaron posteriormente complejos sedimentarios (El Complejo del Campo de Gibraltar, representado en la Axarquía por el Complejo de Colmenar-Periana) y las sedimentaciones postorogénicas del plio-cuaternario.

### a.-Litología

En la Axarquía se pueden distinguir dos zonas, según su estilo tectónico, su edad y posición de sus materiales respecto de la primitiva costa geosinclinal (Fig.25):

**1. Zonas externas:** Que aquí comprende tan sólo a una pequeña porción de las Cordilleras Subbéticas, representada por su versión más interna: las Sierras de Camarolos, S<sup>a</sup> Prieta, S<sup>a</sup> de Jobo, S<sup>a</sup> de S. Jorge, Los Alazores, Tajos del Sabar, S<sup>a</sup> de Enmedio y S<sup>a</sup> de Alhama, que hemos denominado, siguiendo a algunos autores, "Dorsal Bética".

Comprende una cobertera sedimentaria de edad mesozoica, formada por calizas y margas con abundantes fósiles pelágicos (prin-

cialmente planctónicos). Estos materiales fueron plegados en la era Terciaria (orogenia alpina), por lo que son frecuentes las estructuras tectónicas: pliegues, fallas, cabalgamientos y mantos de corrimiento) de vergencia general N-NW.

**2. Zonas internas:** denominadas Cordilleras Béticas en sentido estricto (también Penibéticas). Constituyen el conjunto estructural predominante de la comarca. Se trata de un conjunto formado por un zócalo antiguo (paleozoico) muy metamorfizado, que comprende materiales tales como: esquistos, gneis, cuarcitas, filitas, etc., y una cobertera más reciente (Triásico, Jurásico), de naturaleza carbonatada, y en algunos sitios también metamorfizada (mármoles). Todo este conjunto se encuentra muy tectonizado, de forma que son abundantes las estructuras tectónicas: pliegues, fallas inversas, cabalgamientos y mantos de corrimiento. En esta comarca, estos materiales están comprendidos en dos conjuntos diferentes que como veremos corresponden a grandes mantos de corrimiento:

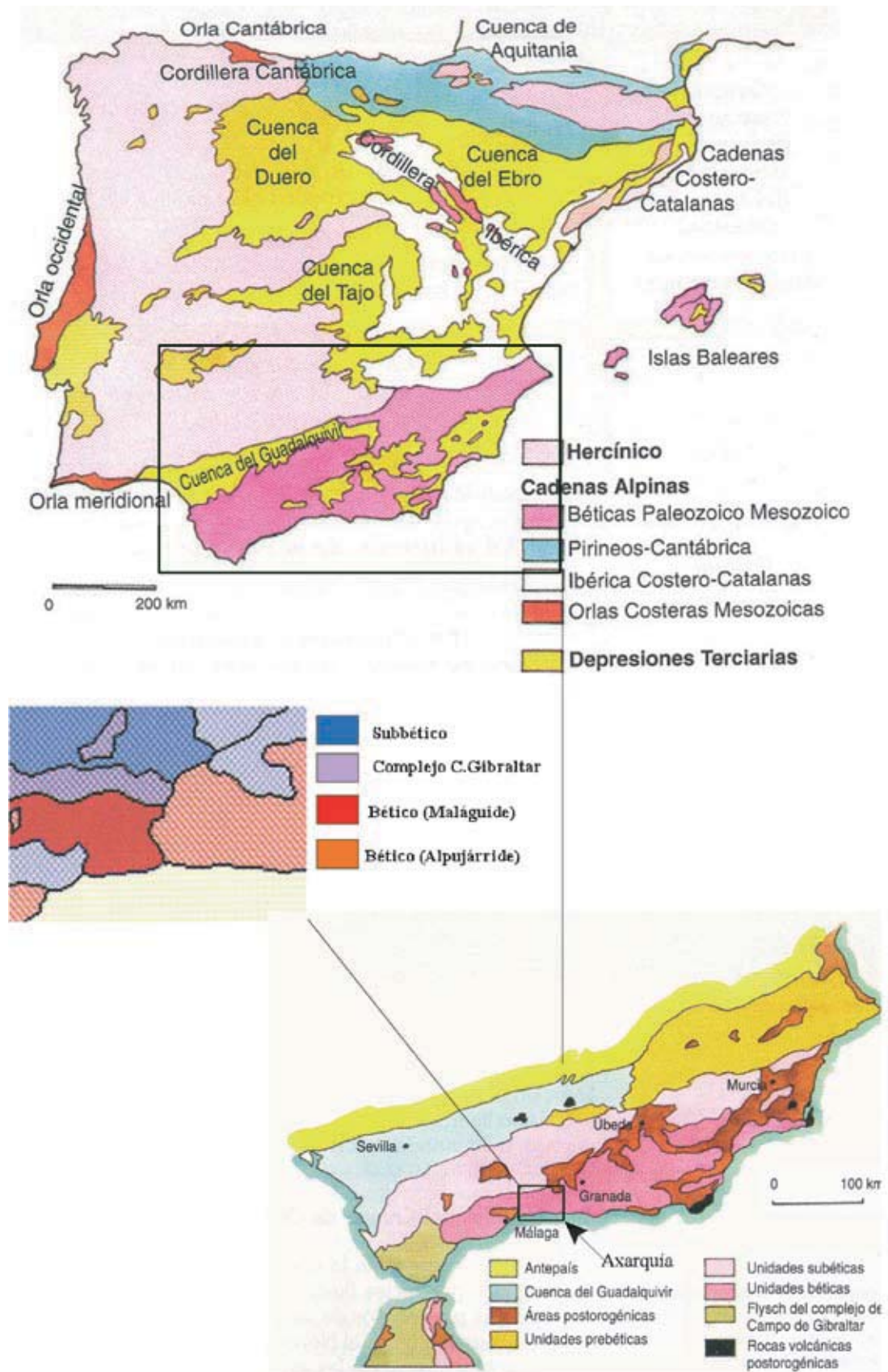


Figura 24.-Mapa de situación y estructura de Cordilleras Béticas (Vera)

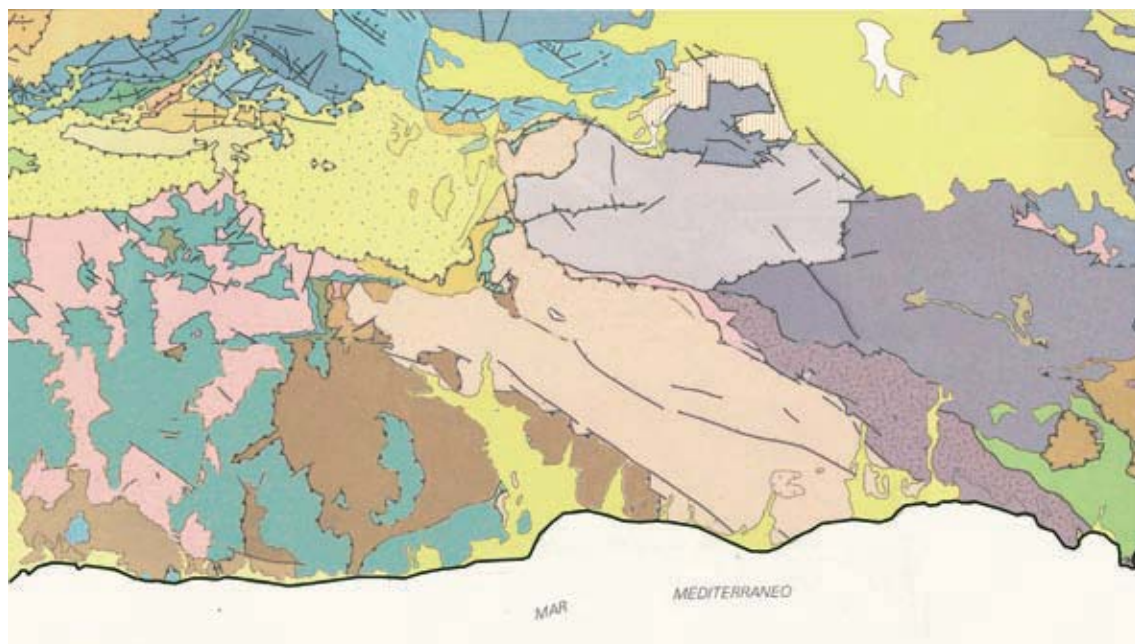


Figura 25.-Mapa litológico de la Axarquía (conjunción de mapas 1:50.000: Instituto Geológico)

a) *Complejo Alpujárride*: que aflora al este de la Hoya de Vélez, es decir, la mitad derecha de la comarca. El zócalo está representado en todo el Macizo de Vélez y base de las sierras del norte, destacando materiales metamórficos, tales como: esquistos y cuarcitas, y en algunos puntos, gneises (Canillas de Albaida, Torrox). La cobertera es el componente fundamen-

tal de las Sierras de Tejeda y Almirajara, y en ella destacan mármoles calizos y dolomíticos. El conjunto acusa un intenso metamorfismo epizonal, ligado a la orogénia alpina, tras la que se produjeron distensiones en fallas normales de alineación NNW-SSE, algunas de gran envergadura, como las que surcan el Macizo de Vélez.

b) *Complejo Maláguide*: representado en la mitad occidental de la comarca, a la izquierda de la Hoya de Vélez. El conjunto constituye el componente principal de los Montes de Málaga, en los que se ha podido distinguir un nivel inferior o zócalo, de naturaleza metamórfica (esquistos, filitas, grauwacas), y otro superior o cobertera, de naturaleza carbonatada (calizas, margas), con un nivel intermedio de areniscas rojizas. Se trata de un conjunto menos tectonizado, dado que el metamorfismo no ha alcanzado la intensidad que en el caso anterior. Sin embargo, son frecuentes las intrusiones de rocas filonianas o subvolcánicas (diabasas), llamadas localmente “cabeza de moro”, originando un conjunto que queda literalmente acribillado por estas rocas magmáticas.

Entre ambos conjuntos se encuentra la Unidad de Benamocarra, formada por esquistos granatíferos, y de características intermedias, de difícil ubicación en alguno de estos dos conjuntos.

3. *Zona del flysch*: que constituye el llamado Complejo de Colmenar-Periana, localizado en el Corredor de su mismo nombre. Se trata de un conjunto alóctono, tal vez procedente de los materiales de la Unidad del Campo de Gibraltar.

Es una formación sedimentaria de tipo olistostrómico, integrada por un conjunto de materiales de difícil datación si bien se puede admitir la existencia de una matriz o pulpa de sedimentos terciarios de facies “flysch”, en el que alternan areniscas y arcillas terciarias, sobre la que flotan diversos isleos tectónicos de naturaleza carbonatada y edad mesozoica, desgajados gravitacionalmente de otras unidades, fundamentalmente subbéticas. El conjunto presenta contactos mecánicos con las unidades que les rodean y se superpone a la Formación brechoide de la Viñuela, ésta a su vez discordante sobre los conjuntos descritos.

4. *Sedimentos neógenos*: constituyen una discreta porción de terrenos sedimentarios, discordantes con unas formaciones anteriores, y localizados generalmente en los cauces fluviales y en la costa. Los materiales más antiguos de este grupo, depositados en etapas postorogénicas, corresponden a algunos sedimentos arcillosos y arenosos, depositados durante la transgresión del Plioceno (finales de la era Terciaria), en la que, diversos puntos de la costa y la hoya de Vélez, fueron amplios estuarios o golfos (ej. arcillas de Vélez). De principios de la era Cuaternaria corresponden los conglomerados de la zona de Torrox y Nerja (localmente denominados “tablazos”), así como las terrazas de las glaciaciones cuaternarias, ambas formaciones ligadas a los cauces principales. Otros materiales de menor antigüedad, son los sedimentos aluviales (arenas de las playas y aluviones de los ríos), los derrubios de ladera, y las precipitaciones de carbonatos (travertinos), ligados a fuentes (ej. Peñones de Periana).

## b) Estructura

columnas estratigráficas de los distintos sectores muestran que las raíces de la Axarquía son bastante antiguas, partiendo del paleozoico (Fig.26). Estos materiales han sido colocados tras un complejo proceso tectónico. En efecto, todo el conjunto de la Axarquía está definido por una tectónica de mantos de corrimiento, procesos que tuvieron lugar en los fondos oceánicos y que consisten en enormes traslaciones de materiales (alóctonos), que llegan a situarse por encima de otros materiales de otro lugar (autóctonos), por lo que puede ocurrir que los materiales más antiguos y más metamorfozados se encuentran por encima de otros, más jóvenes y menos metamorfozados.

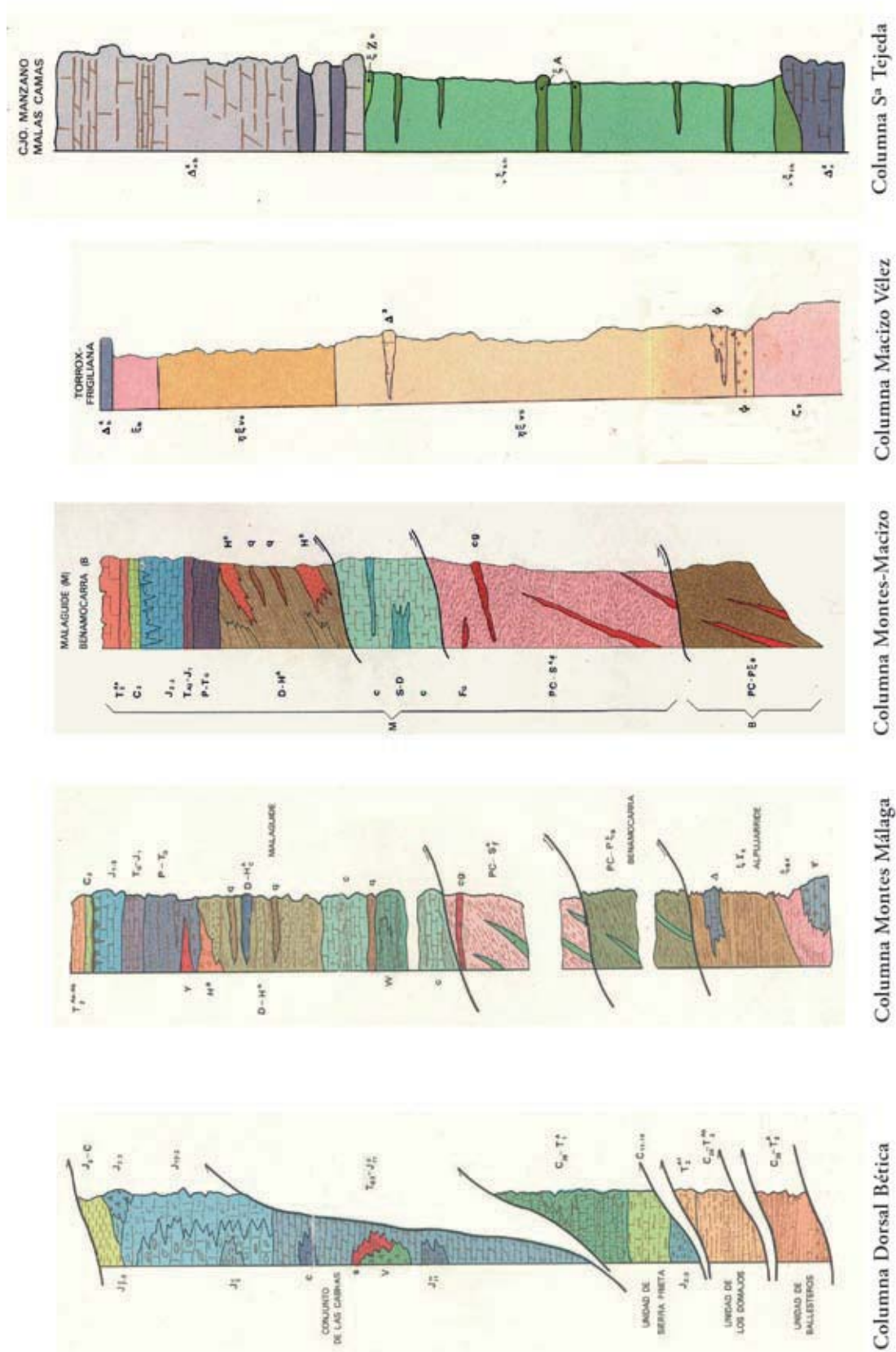


Figura 26.-Columnas estratigráficas de la Axarquía (Instituto Geológico)



Hoy día se admite que los mantos maláguides cabalgan sobre los alpujárrides. Dentro de estos dos conjuntos, existe una superposición de diversas unidades, según una tectónica de mantos lo que viene a complicar la situación. Por otra parte, la erosión de las aguas superficiales ha dejado vislumbrar, en algunos puntos, los materiales autóctonos infrayacentes (ventanas tectónicas) o bien ha aislado

porciones del alóctono (isleos tectónicos). Por último, la Unidad de Benamocarra quedaría cabalgando sobre el Alpujárride, pero sobremontada por el Maláguide. Hacia el NW de la comarca, aparece el dominio del "flysch", que queda cabalgante sobre todos los materiales que le rodean. Por último tenemos el tramo de la Subbética, que se haya en contacto mecánico con el Alpujárride. (Fig. 27)

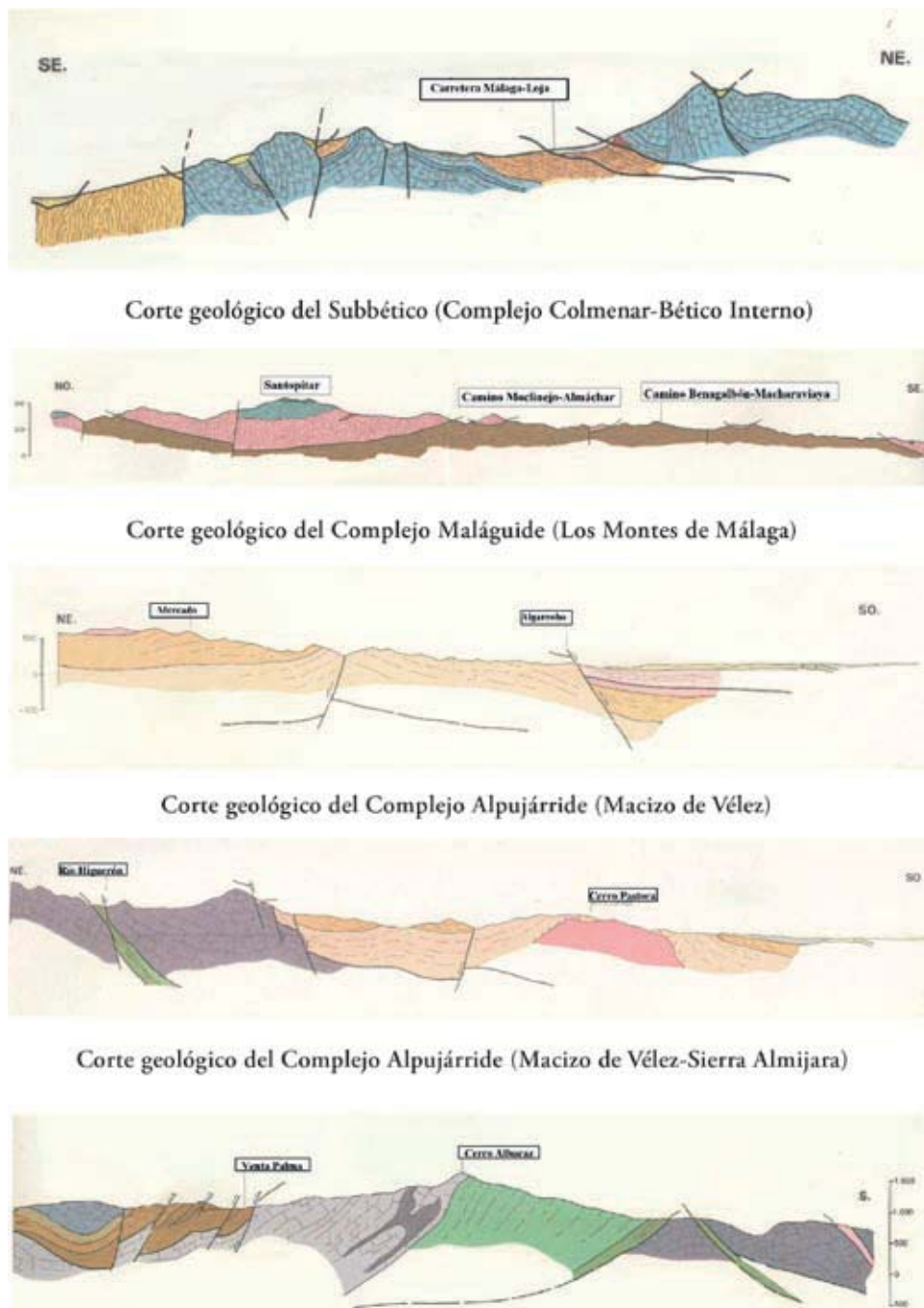


Figura 27.- Cortes geológicos de la Axarquía (Instituto Geológico)

Todo este conjunto se encuentra plegado, según esfuerzos compresivos, de alineación predominante: WNW-ESE, constituyendo vastos anticlinales y sinclinales, que van a determinar un ritmo en la orografía de la comarca. Así, en los Montes de Málaga aparece un anticlinorio, que afecta tanto a zócalo como a cobertera, de forma que los materiales que constituyen la segunda (calizas, areniscas), aparecen formando los flancos de dicho anticlinorio, localizados en el sur (Los Cantales de Rincón) y en el interior (crestas de Santopítar, Masmúllar), formando especies de escamas que buzan en sentido opuesto. De igual modo ocurre en el Macizo de Vélez: la cobertera (mármoles de las Sierras de Tejeda y Almajara), quedan plegadas, formando un enorme anticlinal, y los esquistos del Macizo de Vélez, que forman el zócalo, constituyen una peana, en forma de discreto pligüe anticlinal, responsable de una serie de cumbres de modesta altitud (Cerro Beas, Benthomiz, Rávita de Sayalonga, etc.), que formarían su cresta. Entre la cobertera y el zócalo se sitúa una depresión de alineación NW-SE, que correspondería a un sinclinal (Fig. 27)

Posteriormente a la fase de compresiones, ya en periodo postorogénico, sobrevino una fase de distensión, que provocaría la fracturación de este conjunto, según fallas normales de alineación predominante NW SE, destacando algunas de varios kilómetros de longitud, que afectan, sobre todo, a los Alpujarrides.

### c) Geomorfología

Situándonos en el Cuaternario, el modelado del relieve o morfogénesis que caracteriza a la Axarquía, representado en el mapa geomorfológico de Lhenaf (Fig.28), ha estado sujeto a cuatro factores:

- a) La litología o naturaleza de la roca
- b) El clima y paleoclimas
- c) La estructura de los componentes geológicos
- d) La ocupación y explotación del medio por el hombre

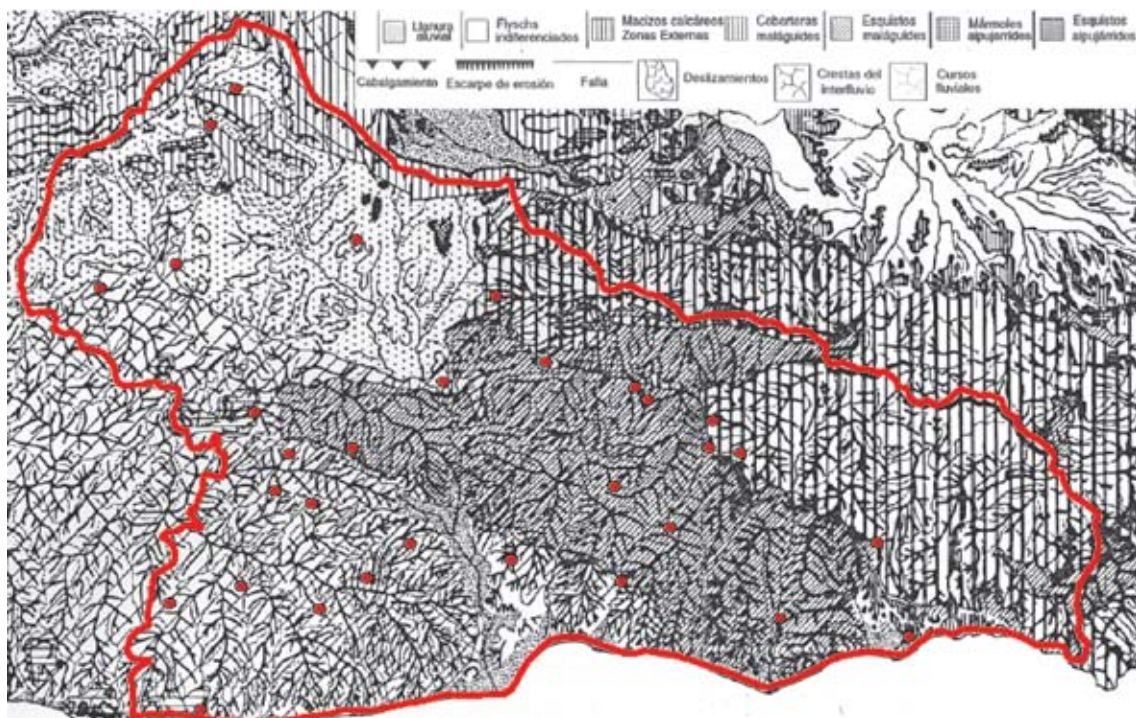


Figura 28.-Mapa geomorfológico de la Axarquía (Lhenaff)

Todos estos factores han ido influyendo en el aspecto de la morfología o relieve que actualmente contemplamos en la comarca, a través de diversos procesos simultáneos:

- 1.- *Procesos atmosféricos.* La atmósfera y sus características climáticas tiene actualmente un papel moderado. La meteorización química ha debido ser más importante en paleoclimas más húmedos que el actual, de lo que queda testimonio en las formaciones diluviales de Colmenar. Más importante ha sido la meteorización mecánica, de la que son testimonios la multitud de brechas de ladera, y actualmente canchales y conos de deyección que se acumulan en la falda de las sierras, debido a la gelifración del hielo. La atmósfera también ha intervenido lógicamente en la formación de suelos, como veremos más adelante.
- 2.- *Procesos gravitacionales.* De gran importancia ha sido el modelado de vertientes (erosión areolar) en los esquistos y filitas de los zócalos béticos. Las laderas han ido desmantelándose por procesos gravitacionales que aún hoy día son visibles en las carreteras del interior de la comarca: las caídas de materiales por desprendimiento o desplome. En la S<sup>a</sup> de Camarolos son frecuentes los deslizamientos de rocas, y en las arcillas de Periana las coladas de barro o soliflucción. Todos estos procesos se generan por la naturaleza de los materiales y son activados por la gravedad.
- 3.- *Procesos fluviales.* El agente morfogenético fundamental de esta comarca han sido, y siguen siendo, las aguas superficiales, generadoras de una morfogénesis fluvial muy acusada en todo el territorio. La escorrentía ha actuado con mayor o menor potencia, dependiendo de los climas (en las glaciaciones, con climas más lluviosos, sería más importante, a juzgar por las potentes terrazas de aluvial) y en la actualidad con el régimen torrencial adquiere especial energía en determinados momentos (gotas

frías). Pero el resultado ha sido un relieve dominado por cuencas fluviales exorreicas (debido a su naturaleza impermeable) con alto grado de jerarquización dendrítica. Muchos ríos se han encajado en materiales relativamente blandos, como sucede con el Río Almanchares. En terrenos más duros pero carbonatados, la erosión fluvial ha labrado cañones o foz (ej. El Saltillo) y en ocasiones gargantas como los Cahorros del Chíllar. La cuenca del río Vélez es la que más terreno ha erosionado, determinando una morfología menos agresiva, más depri-

- 4.- *Procesos eólicos.* En nuestra comarca la acción del viento ha sido muy pequeña, salvo por la movilización eventual de las aguas marinas, cuyo oleaje ha castigado la costa desde tiempos inmemoriales, como veremos. El viento exige circunstancias favorables que en esta comarca no se dan, aunque en las tierras arcillosas de Colmenar-Periana y en el litoral, han debido tener un modesto papel.
- 5.- *Procesos litorales.* El modelado de nuestra costa ha sido el resultado de la conjunción de procesos erosivos y procesos sedimentarios. Los primeros provienen del oleaje (pues aquí la marea es insignificante), especialmente durante los temporales de levante y de poniente, que no sólo han actuado sobre promontorios rocosos, creando socavones y plataformas de abrasión, islotes costeros, etc. sino que también han contribuido a la redistribución de los sedimentos por todo el litoral. Estos sedimentos provienen en su mayor parte de los aportes fluviales (algo que actualmente se ha detenido por el represamiento del río Vélez en la Viñuela) y han dado lugar a playas de arena generalmente estrechas, salvo la de Torre del Mar por encontrarse en el centro de una bahía.
- 6.- *Procesos kársticos.* La acción del agua sobre los materiales carbonatados es relevante en determinados puntos de nuestra comar-

ca, especialmente en la zona de Maro (ej. Cueva de Nerja) y otros puntos. En todas las sierras calcáreas se evidencia un karst externo en el que abundan lapiaces, dolinas y torcas, particularmente intensos en algunos puntos (ej. S<sup>a</sup> Camarolos, S. Jorge, etc.). En las zonas marmóreas de Tejeda y Almjara se produce una arena calcárea (arenas sacaroideas) en la que interviene la intensa fracturación de la roca (kakiritización). Con frecuencia estas formaciones son antesala de un karst interno en el que abundan simas, galerías, salas y cavernas, en las que a veces circula agua (ej. Cueva de la Fájara) y en la que aparecen multitud de espeleotemas (estalactitas y estalagmitas) por precipitaciones de carbonatos.

Actualmente, el clima no constituye, por sí mismo, un factor decisivo en el modelado del relieve en esta comarca, salvo el comentado factor de torrencialidad. Sin embargo, la intensa deforestación y posterior explotación agrícola del terreno a cargo de los pobladores de la comarca, a partir de la ocupación del mismo, unido a la elevada pendiente y cercanía al mar de su trazado orográfico, facilita una intensa erosión, particularmente acusada en la evolución de los interfluvios (Fig.28). La distinta litología de los materiales, dan como resultado la existencia de relieves suaves (en las zonas de esquistos y filitas) y relieves agudos (en las zonas carbonatadas). La consecuencia más trágica de todo este proceso es la irreversible depauperación del suelo forestal y agrícola, fenómeno que como veremos ingresa en el capítulo de la desertización del solar de nuestra comarca.

Algunas sedimentaciones importantes, como las que integran toda la vega del río Vélez, se han producido en tiempos históricos, revelando la intensidad erosiva que se ha producido por la acción del hombre sobre un terreno tan vulnerable. De este modo, se tiene constancia de la existencia de un puerto en Toscanos hace 26 siglos, rellenándose paulati-

namente con sedimentos. Durante la conquista de Vélez-Málaga por los Reyes Católicos se podía navegar por el río Vélez hasta bien adentro. En tan sólo cinco siglos esto ha pasado a la historia convirtiéndose la antigua ensenada en un delta que actualmente está sujeto a procesos erosivos marinos que cambian su morfología (Fig.29). Otras formaciones deltaicas de menor entidad las encontramos en los ríos Benagalbón, Algarrobo, Torrox y Chíllar.

#### d) Edafología

Un capítulo aparte en la morfogénesis de la comarca es la formación del suelo (edafogénesis), un sustrato terroso, rico en sales y materia orgánica, que resulta de la interacción entre atmósfera, rocas y seres vivos. Estos suelos han sido el sustrato de tanto la vegetación natural o forestal como la intensa agricultura desde hace mucho tiempo. Pero la edafogénesis ha encontrado en esta comarca un elemento opositor, la erosión, cuya intensidad va a depender de algunos factores:

- a.- El régimen de lluvias, que es, en general, de carácter torrencial o irregular.
- b.- La pendiente del terreno, que es muy acusada en los montes y sierras, es decir, la mayor parte de la superficie
- c.- El grado de laboreo, que en general es muy intenso, en zonas muy sensibles a la erosión como son las laderas de la intrincada orografía del terreno.
- d.- La evaporación, muy intensa, a causa de la poca cobertura y alta termicidad, determinando escasez de agua necesaria para la humificación de la materia orgánica del suelo.

Dado que estas características se dan en nuestra comarca, es lógico que, en general, no hayan suelos desarrollados. El continuo rejuvenecimiento por la intensa erosión y por la falta de la necesaria humificación, en parte también



debido a la escasa pluviosidad, no son factores que favorezcan la formación de suelos. Por ello, se trata de suelos con manifiesta vocación no agrícola, por paradójico que pueda parecer, ya que a pesar de ello el terreno se ha explotado de forma artificiosa durante siglos, lo cual ha agravado aún más la situación.

Usando la clasificación de suelos de la FAO, en la comarca de la Axarquía existen tres grupos de suelos según el factor ambiental dominante que condiciona su formación:

a.- **Zonales:** es decir, suelos que dependen del clima. Son del tipo A B (C). En este grupo encontramos los cambisoles y luvisoles. Son suelos característicos de climas templados, desarrollándose siempre que no exista algún impedimento (de roca o topografía) para que se desarrollen, por lo que en nuestra comarca son raros, a excepción de las zonas menos accidentadas (ej. Corredor de Colmenar-Periana).

b.- **Intrazonales:** Son suelos que dependen del tipo de roca, y en general son poco desarrollados, tipo A (C). En nuestra zona incluyen las rendsinas, terra rossa y vertisoles. Los dos primeros siempre se forman sobre rocas carbonatadas (ej. sierras del norte de la comarca) mientras que los vertisoles se forman en zonas de arcillas expansivas (ej. Corredor de Colmenar-Periana).

c.- **Azonales:** son suelos brutos, que carecen de materia orgánica y presentan un perfil inmaduro o poco evolucionado, predominando un sustrato rocoso despegado por la erosión y meteorización (C) en el que se puede instalar un débil horizonte A. En la Axarquía están representados los litosoles, regosoles y fluvisoles. Los dos primeros predominan en zonas de elevada pendiente, por lo que están representados en toda la comarca, y en muchos sitios son dominantes. Los fluvisoles son más frecuentes en llanuras aluviales recientes.

Zonales	Intrazonales	Azonales
Cambisoles crómicos Cambisoles eútricos Cambisoles vérticos Cambisoles cálcicos Luvisoles eútricos Luvisoles cálcicos	Rendsinas Luvisoles crómicos Vertisoles crómicos	Litosoles Regosoles Regosoles eútricos Regosoles calcáreos Fluvisoles eútricos Fluvisoles calcáreos

Es posible considerar un proceso evolutivo edafogenético lógico desde suelos azonales a zonales, pasando por estadios intermedios intrazonales (ej. desde litosoles a luvisoles),

considerando que la erosión puede invertir el proceso a estadios juveniles, como sucede en gran parte de la Axarquía (Fig.30).

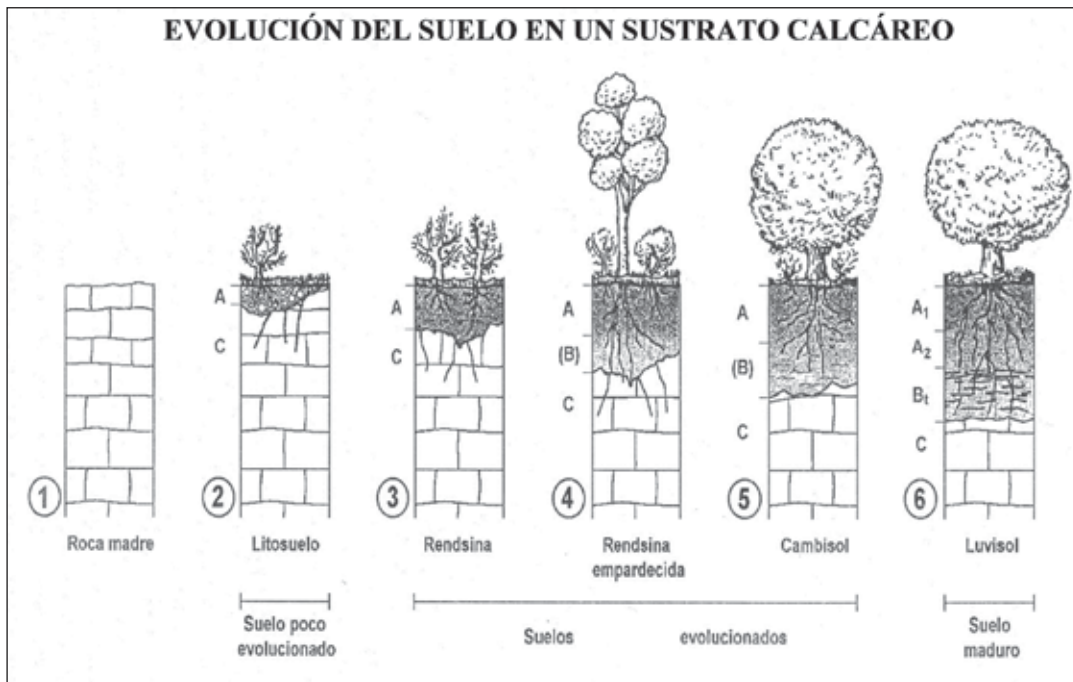


Figura 30.-Evolución de un suelo pardo-calizo (Guerra Merchán)

Guerra Merchán (1998), establece seis unidades edafológicas en la Axarquía, en función del tipo de suelo dominante (Fig.31):

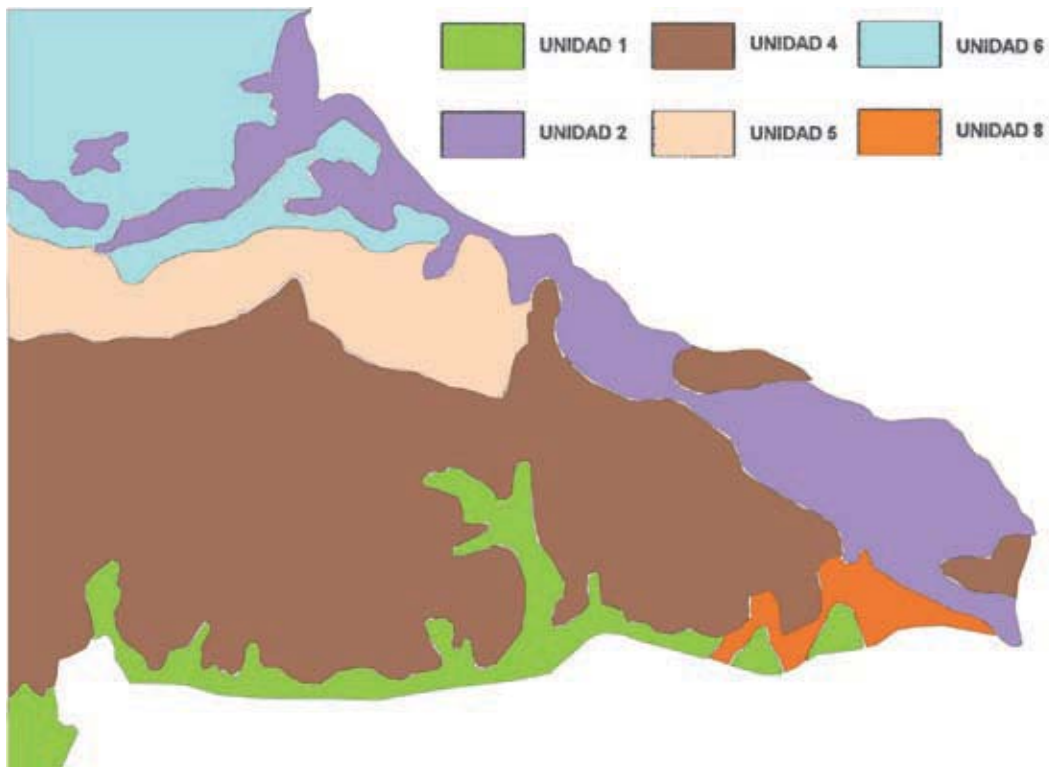


Figura 31.-Mapa edafológico de la Axarquía (Guerra Merchán)

Nº	Suelo-Tipo	Suelos asociados	Roca	Situación
1	Fluvisoles	Fluvisoles calcáreos y eútricos	Sedimentos aluviales recientes	Litoral Oriental Hoya de Vélez
2	Litosoles	Litosoles, luvisoles crómicos (terra rossa) y rendsinas	Calizas, dolomías, mármoles	Dorsal Bética Sª Tejada-Almijara
3	Regosoles y cambisoles	Regosoles eútricos, cambisoles crómicos y eútricos, luvisoles crómicos y litosoles	Gneises, esquistos, filitas, grauwacas	Montes de Málaga Macizo de Vélez
4	Vertisoles y cambisoles	Vertisoles crómicos, cambisoles vérticos y cálcicos, y regosoles	Margas, arcillas, margocalizas	Corredor de Colmenar-Periana
5	Cambisoles y regosoles	Cambisoles cálcidos, regosoles calcáreos, litosoles, luvisoles crómicos y rendsinas	Areniscas silíceas	Corredor de Colmenar-Periana
6	Luvisoles	Luvisoles crómicos y cálcicos, cambisoles cálcicos, regosoles calcáreos y litosoles	Conglomerados y arenas	Glacis de Nerja

**Unidad nº 1.**-Los *fluvisoles* son suelos azonales, poco evolucionados debido al poco tiempo que han dispuesto para su desarrollo ya que se forman sobre sedimentos aluviales recientes, como el litoral y las vegas. Tienen un perfil AC, con el horizonte C formado por sedimentos estratificados de origen fluvial, pudiendo ser de naturaleza calcárea (*fluvisoles calcáreos*) o silíceas (*fluvisoles eútricos*).

**Unidad nº 2.**-Localizada en las sierras carbonatadas del norte de la Axarquía (Dorsal Bética, Sierras de Tejada y Almijara), comprende principalmente los *litosoles* son suelos azonales, poco evolucionados, debido a que se desarrollan en zonas de fuerte pendiente, sometidas a continuos lavados por erosión. Tienen un perfil AC o AR, con un horizonte A de escaso espesor, bajo contenido en materia orgánica y abundantes fragmentos rocosos. Debajo está la roca madre alterada (AC) o directamente sobre la roca madre no alterada (AR). No obstante, en esta unidad pueden aparecer suelos de mayor desarrollo cuando las condiciones son óptimas. Así, en zonas de menor pendiente, humedad y roca no muy dura, se pueden desarrollar *rendsinas*, suelos intrazonales todavía poco diferenciados, tipo A(B)C, con un horizonte A gris oscuro con ma-

teria orgánica y carbonatos, un horizonte B de alteración poco desarrollado. Si la descarbonatación del horizonte C es más intensa y se libera arcilla y hierro, aparece un horizonte B (cámbrico o de alteración) y formando suelos zonales *cambisoles cálcicos*. En suelos de menor pendiente la evolución puede proseguir, dando más arcillas y hierro al horizonte B, que se hace argílico o rojizo (Bt), suelos intrazonales arcillosos que originan grietas, llamados *luvisoles crómicos* (también llamados “terra rossa”)

**Unidad nº 3.**-Esta unidad es la más extensamente representada en la comarca de la Axarquía, sobre los materiales silíceos dominantes en la zona (Montes de Málaga, Macizo de Vélez). Es una zona muy abrupta, con fuertes pendientes, y sometidas a fuerte lavado por erosión, de ahí que dominen los suelos azonales, poco evolucionados, tipo AC, que pasan de *litosoles* (cuando el sustrato es compacto), a *regosoles* (cuando el sustrato es deleznable y forma laderas de derrubios). En los pocos lugares donde la pendiente es suave, pueden desarrollarse suelos zonales, con un horizonte B de alteración o cámbrico (*cambisoles eútricos*) y la liberación de arcillas dando un horizonte B argílico (*luvisoles crómicos*).



**Unidad nº 4.**-Esta unidad está representada en gran parte del Corredor de Colmenar-Periana, relacionada con las margas y arcillas expansivas de escasa pendiente. En las zonas de mayor pendiente los suelos son azonales, inmaduros, debido a la erosión, dando lugar a *regosoles calcáreos*. Pero en las zonas más deprimidas y llanas, dominan los procesos vérticos (formación de grandes grietas por retracción de las arcillas durante la estación seca, rellenándose de materiales de la superficie, cerrándose en la estación húmeda y mezclando los materiales). Se trata de *vertisoles*, suelos intrazonales, tipo AC, que por ser oscuros se llaman *vertisoles crómicos*. En zonas menos llanas, la circulación del agua reduce los procesos vérticos, pudiendo dar un horizonte B de alteración o cámbico, y originando por tanto *cambisoles*, que por agrietarse algo en periodo seco se les denomina *cambisoles vérticos*.

**Unidad nº 5.**-Localizada también en el Corredor de Colmenar-Periana, pero sobre materiales más coherentes, tipo margocalizas, areniscas calcáreas, conglomerados, etc., en relieves ondulados y colinados. En las zonas de mayor pendiente, la erosión impide la maduración del suelo dando lugar a *litosoles*. Pero en la mayor parte del territorio el terreno es más llano, permitiendo la maduración, formando suelos zonales tipo A(B)C, en el que el horizonte B es de alteración o cámbico, dando lugar a *cambisoles calcáreos* (sobre materiales calcáreos) o *cambisoles vérticos* (sobre materiales margosos). En algunos puntos especialmente llanos y con materiales arenosos, se desarrollan suelos zonales, rojizos por la presencia de horizonte Bt o argílico, llamados *luvisoles crómicos*.

**Unidad nº 6.**-Escasamente desarrollada en la Axarquía, tan sólo encontramos una re-

presentación en los glaciares de conglomerados y limos del glacis de Nerja. Como en unidades anteriores, aquí también se dan suelos azonales cuando las condiciones son desfavorables, generalmente de gran pendiente, dando lugar a *litosoles* (en sustratos duros) y *regosoles* (ej sustratos más deleznable). En zonas llanas moderadamente calcáreas, se produce una alta diferenciación, dando lugar a suelos zonales con perfil Bt o argílico bien definido, señal de una fuerte descalcificación, y que corresponden con *luvisoles crómicos* (modalidad *terra rossa*) y si la descalcificación no es completa pueden presentar un horizonte cálcico en forma de nódulos o costras, dando lugar a *luvisoles cálcicos*. Finalmente, en zonas de relieves alomados, la escorrentía superficial frena el lavado de arcilla, dando lugar a horizontes cámbicos o de alteración, por tanto suelos zonales tipo A(B)C: *cambisoles cálcicos*.

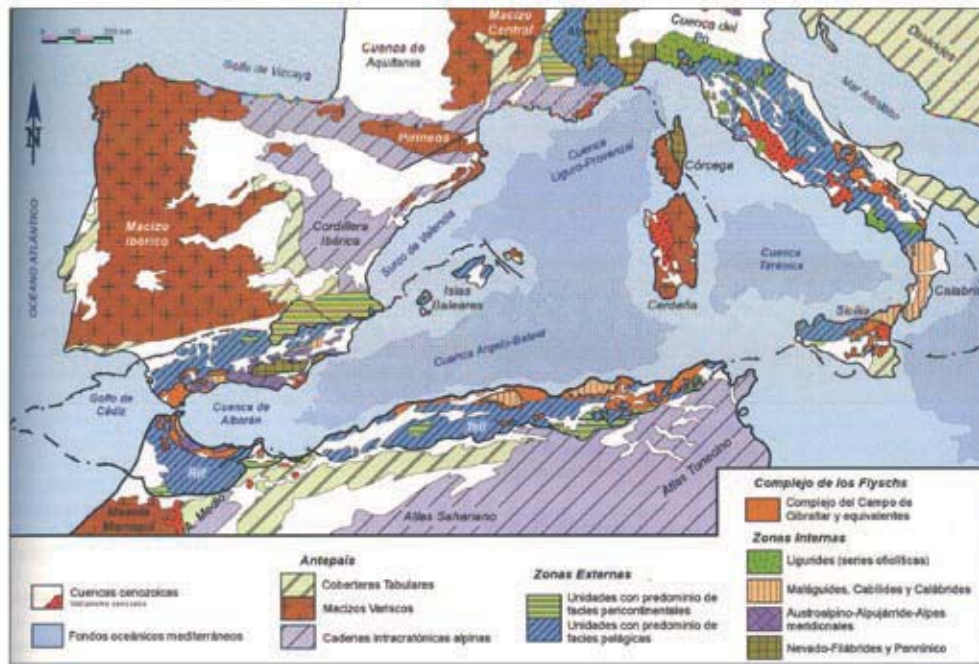
En síntesis, como veremos más adelante, se trata de suelos generalmente pobres, de poca vocación agrícola, con una tasa de erosión muy elevada (18 Tm/ha/año) cada vez más alarmante (se calcula una tasa de 244 Tm/ha/año) frente a una tolerancia muy baja (8 Tm/ha/año), según datos de la Junta de Andalucía.

## e) Historia geológica

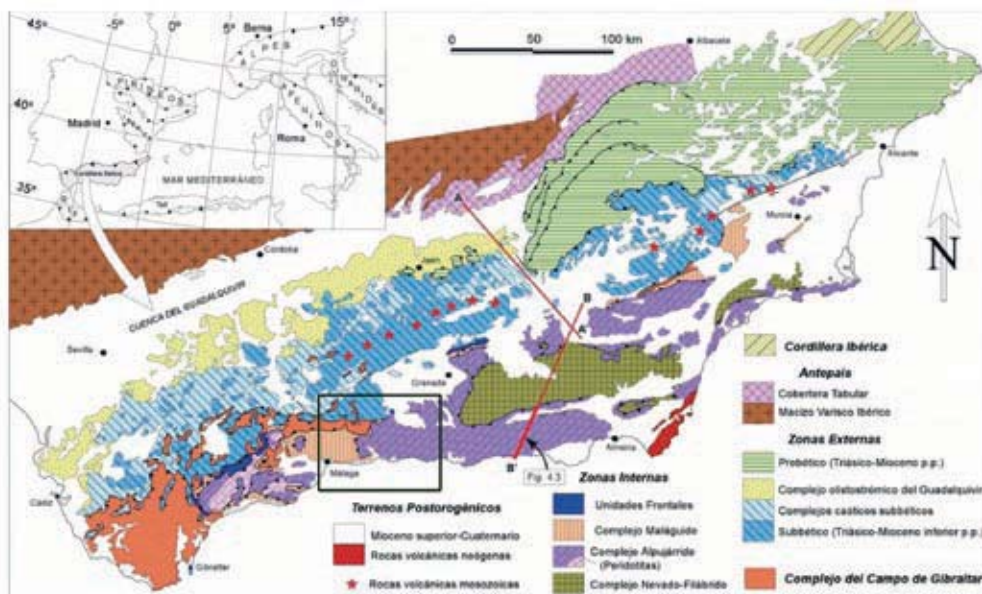
El origen de la comarca de la Axarquía se inscribe en el conjunto de procesos geológicos que dieron lugar a las Cordilleras Béticas, de la que esta comarca forma parte. Como hemos señalado anteriormente, la comarca está constituida básicamente por dos dominios béticos: el *bético externo*, representado por un Subbético interno (la Dorsal Bética) y el *bético interno*, representado por dos conjuntos litoestratigráficos: el complejo Maláguide (Montes de Málaga) y el

complejo Alpujárride (Macizo de Vélez y Sierras de Tejeda y Almirajara), con un surco entre ambos dominios rellenado por el Complejo de Colmenar-Periana. En el norte de Africa (Magreb) se encuentran formaciones equivalentes a las Béticas, llamadas Magrébides (Fig.32), hecho que

ha contribuido a explicar el origen de estos dominios desde mediante la teoría de la Tectónica de Placas centrada en un territorio situado entre la placa Africana y la Euroasiática en el dominio de lo que actualmente es el Mediterráneo Occidental, siguiendo las fases del ciclo de



Esquema de la cadena Bético-Rifeña (situación de las Béticas)



Esquema de las Cordilleras Béticas (situación de la Axarquía)

Figura 32.-Situación y unidades de las Cordilleras Béticas (Vera)

Wilson que se iniciaría en el tránsito Paleozoico-Mesozoico (225 m.a): la fracturación continental, especialmente activa en el Jurásico (190 m.a), fue seguida de apertura y ensanchamiento de márgenes continentales y cuencas oceánicas sobre todo durante el Cretácico (136 m.a), cuencas que a partir del Cretácico terminal (65 m.a) desaparecieron por subducción hasta producirse una colisión continental entre las placas de Iberia, Mesomediterránea y Africa durante el Mioceno. Las fases de todo este proceso pueden resumirse como sigue (Fig.33):

**1.- Sedimentación antigua.** Las tierras más antiguas que actualmente vemos emergidas en la comarca de la Axarquía (el zócalo bético de los Montes de Málaga y el Macizo de Vélez) son el resultado de un lento y complejo proceso geológico que se iniciaría hace más de 400 millones de años, en algún momento no determinado de la era primaria o Paleozoico. En este momento la Península Ibérica tenía un aspecto y una posición muy diferente a la actual, más al E que la placa Africana y no estando individualizada sino que formaba parte de un gran continente (Laurasia) del que actualmente sólo le queda el denominado Macizo Ibérico, que abarca sola la mitad occidental de la Península Ibérica de hoy (Fig.32). Todo el territorio al sur de Sierra Morena, incluida la Axarquía, no existía, pero su sustrato geológico se estaba formando en un océano que había entre Laurasia (los futuros Norteamérica, Europa y Asia) y Gondwana (los futuros Sudamérica, Africa, Antártida y Australia), al que se le ha llamado Paleotethys. Durante el Paleozoico, en este océano se fueron depositando grandes cantidades de materiales arcillosos procedentes de un dominio hercínico en forma de codo que se prolongaba hacia la zona de lo que hoy es Marruecos. Estos materiales son los que, más adelante, en el Mesozoico-Cenozoico, por el metamorfismo asociado a la orogenia alpina,

se convertirán en las rocas pizarrosas que constituyen la mayor parte de la Axarquía, especialmente en los Montes de Málaga (filitas) y el Macizo de Vélez (esquistos), con algunos episodios carbonatados durante el Devónico y Carbonífero (calizas negras alabeadas), formando en conjunto el zócalo bético interno de la comarca, sobre el que posteriormente, a partir del Mesozoico, se irán depositando nuevos materiales (cobertera), ya en otro dominio paleogeográfico. En la posterior orogenia alpina, estos dominios han ido ocupando posiciones diferentes respecto al Macizo Ibérico, a veces a distancias del orden de hasta 500 km de él. En este momento se debió producir una posible intrusión granítica sobre los materiales alpujárrides (provocando la aparición de migmatitas), que posteriormente se transformaría por metamorfismo en los ortogneises que hoy afloran en Torrox.

**2.- Apertura de nuevas cuencas sedimentarias.** A finales del Paleozoico (225 m.a) todos los continentes antiguos se habían reunido en uno sólo, al que se le ha llamado Pangea II. El principio del Mesozoico (hace 230 m.a.), vendrá marcado por la ruptura de este supercontinente (dorsales de valle) y la aparición de cuencas oceánicas estrechas en el margen sur del antiguo Macizo Ibérico y con ello el comienzo de la orogenia alpina, responsable de la formación de las Cordilleras Béticas, que forman la mayor parte de nuestra comarca. En estos momentos estaba en una zona geográfica con clima tropical a ecuatorial. En la plataforma marina de este nuevo margen sudibérico empezaron a sedimentarse los materiales margo-calizos de las Zonas Externas de las Béticas, que en nuestra comarca corresponderán a la Dorsal Bética. Mientras tanto, una placa que existía en donde actualmente está el Mediterráneo occidental (la Placa del Continente Mesomediterráneo) se desgajaría de Iberia y del

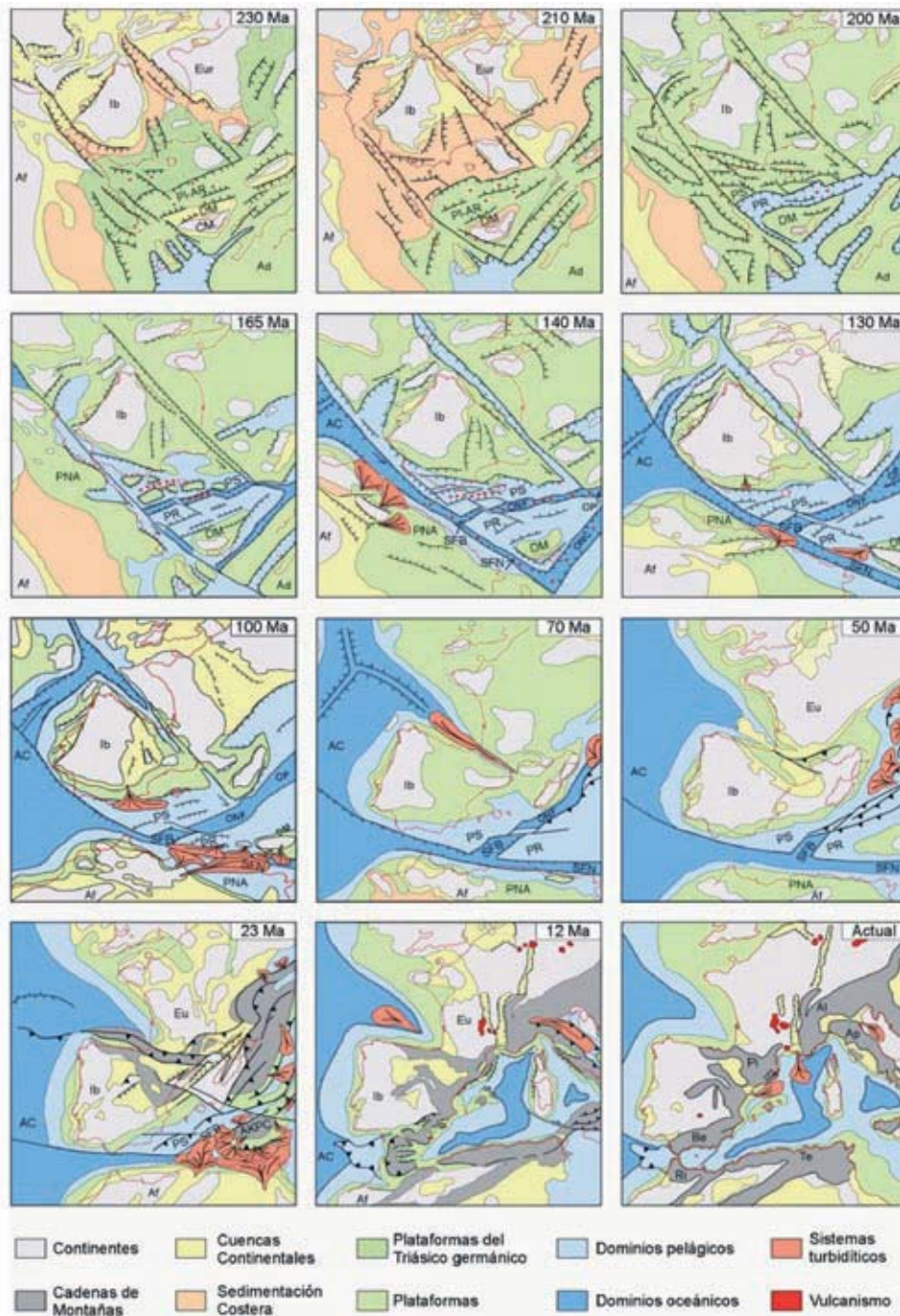


Figura 33. -Evolución paleogeográfica de las Béticas desde hace 230 m.a.(Vera)

norte de Gondwana (equivalente al norte de Africa), provocando la aparición de dos cuencas sedimentarias, una al norte (donde se formarían las cordilleras Béticas) y otra al sur (donde se formarían las cordille-

ras Magrébides) (Figs.32 y 33). Situándonos en el margen ibérico, en la parte SE de este nuevo margen se irían acumulando los sedimentos terrígenos que luego formarían los sustratos inferiores de los Montes de

Málaga (Complejo Maláguide) y en el NW lo harían los sedimentos terrígenos que formarían los tramos inferiores (esquistos) del Macizo de Vélez (Complejo Alpujárride).

**3.- Sedimentación carbonatada.** Posteriormente, en el Triásico (230-195 m.a), con una climatología tropical y en virtud de una transgresión marina, se cubre una buena parte del territorio y se inicia una importante sedimentación carbonatada sobre los alpujárrides que por metamorfismo posterior daría lugar a los mármoles de Tejada y Almijara, que formarían una cobertera del Alpujárride. Paralelamente, estando el maláguide más emergido, en mares someros, se van depositando sedimentos arenosos sobre los anteriores materiales arcillosos maláguides, empezando con ello la formación de su cobertera sedimentaria, que en su base son areniscas y conglomerados rojizos (lo que indica un medio sedimentario continental de tipo fluvial) que actualmente afloran ahora en La Araña y Santopítar. A final del Triásico (195 m.a), una importante regresión dejaría fuera el edificio del Alpujárride, lo que junto con la elevación que sufriría en las colisiones siguientes, haría que a partir de entonces acabara su proceso sedimentario en la zona media (la parte más moderna de nuestro alpujárride, Sierra Tejada, es Triásica), si bien en zonas próximas al maláguide de otras regiones tiene sedimentos más modernos..

En cambio, en el resto de la comarca todavía queda mucho por sedimentar. Durante el Jurásico (195 m.a), se producen nuevas fracturas en el margen sudibérico que provocan la separación de las Zonas Externas, diferenciándose un Prebético (más externo: S<sup>a</sup> Cazorla) y un Subbético (más interno: S<sup>a</sup> Andújar y aquí la S<sup>a</sup> Camarolos, etc). En la cuenca del Subbético, en un ambiente transgresivo, continua la sedimentación con materiales carbonatados que posteriormente formarían calizas y dolomías (ej.Sierras de Camarolos, Alhama, etc.). En la zona del

Maláguide los procesos sedimentarios, en ambiente transgresivo y clima ecuatorial fueron también de naturaleza carbonatada, que darían lugar posteriormente a las calizas que hoy pueden verse en Los Cantales, Comares y Masmúllar.

#### **4.- Nueva fragmentación: el surco del flysch.**

Posteriormente, antes del Cretácico (141 m.a) la zona del Maláguide no recibió apenas sedimentación. A principios del Cretácico nuevos procesos de fragmentación intracontinental (Fig.33) determinaron la aparición de un surco entre las Zonas Externas y las Zonas Internas, apareciendo la base del Flysch del Campo de Gibraltar, que en nuestra comarca llamamos Complejo de Colmenar-Periana. En este surco, desde el Cretácico hasta finales del Cenozoico (141-65 m.a), se van depositando materiales detríticos que posteriormente darán lugar a margas y areniscas y sucesión rítmica (flysch) y depositándose de forma discordante, encima del contacto entre el Bético Interno y el Subbético. Hace 75 m.a, la bifurcación de la dorsal del Atlántico separa la placa americana y hace rotar a Francia, creándose el Mar Cantábrico, con lo que la placa Ibérica, independiende de la Euroasiática, gira 35° contrarreloj a lo largo de la falla norpirenaica, provocando la traslación del Macizo Ibérico hacia el E, en un momento en que también se aproximaba la placa Africana con la Euroasiática, pillando enmedio al Bloque de Alborán y los sedimentos que tenía a ambos lados. Estos hechos determinarán episodios tectónicos importantes a lo largo del Cenozoico.

#### **5.- Colisión entre placas y creación del Mediterráneo.**

A lo largo del Cenozoico, todos los dominios generados en el Mesozoico fueron destruidos paulatinamente para incorporarse al orógeno alpino, al producirse un acercamiento entre las placas europea y africana, que aprisionaron a la placa mesomediterránea, cuyo continente estaba ya bastante

erosionado y peneplanizado. La presión provocaría subducciones a ambos lados de la Placa Mesomediterránea, que sería subducida por el sur por la Placa Africana y por el norte por la Placa Europea (Fig.34), afectando tectónicamente a los sedimentos formados a uno y otro lado durante todo el Paleozoico y Mesozoico, que serían plegados, fracturados y metamorfizados. Por otra parte, este reajuste de placas cierra el primitivo océano Paleotethys por la parte oriental, quedando encerrada una cuenca que daría lugar al Mediterráneo.

**6.- Subducción y metamorfismo alpino.** Entre el Cretácico Superior y el Paleógeno (65 m.a) antiguo, los materiales alpujárrides, que entonces estaban más vinculados a la placa Africana, son empujados y migran hacia el norte hasta colisionar con el complejo nevado-filábride (producido por desmembramiento de la placa Europea), formando ambos un conjunto de comportamiento unitario hasta el Mioceno inferior (22 m.a). Como consecuencia de estos empujes, en el Alpujárride empezó la subducción y el metamorfismo alpino. El enorme peso del gran espesor de estos sedimentos, junto a los empujes provocados por este movimiento de subducción, provocarían nuevas deformaciones (plegamientos y fallas inversas) y cambios mineralógicos en las rocas sedimentarias de la primitiva Axarquía, determinando su paulatina conversión en rocas metamórficas (gneis, esquistos, cuarcitas y mármoles). En una primera fase se produciría una esquistosidad sin romper la estratificación, pero a continuación se sucederían empujes que provocarían el plegamiento de las rocas y la aparición de una nueva esquistosidad ligada a pliegues isoclinales que conservaba el paralelismo con la superficie de los estratos. En una tercera fase de deformación, los empujes provocaron la fractura de las rocas, plegando suavemente la esquistosidad anterior según pliegues paralelos al

plano axial. Todo ello provocaría no sólo cambios mineralógicos (responsables de la aparición de distintas clases de rocas metamórficas), sino también cambios de estructura, cambiando la posición estratificada a la plegada.

Mientras, en el Complejo Maláguide y en el Surco de los Flyschs continuaba la sedimentación. En el Complejo Maláguide ocurriría una importante regresión al inicio del Paleógeno (65 m.a) que reimplantó ambientes de plataforma que pasaban a marismas salobres, propias de costas llanas y clima tropical húmedo, adyacentes a un Continente Mesomediterráneo peneplanizado. En el Surco de los Flyschs Béticos, la sedimentación fue más continua, potente y de facies más profundas, incluyendo niveles carbonatados. Entre el Oligoceno y el Burdigaliense inferior (33 a 20 m.a.), en el Subbético las facies continuaron siendo margosas, sin discontinuidades estratigráficas. Al final del Burdigaliense inferior (20 m.a.) se produce el cabalgamiento del Complejo de Gibraltar sobre las Zonas Externas (especialmente Subbético) y el plegamiento generalizado de las regiones subbéticas.

**7.- Exhumación, compresión y estiramiento.** A partir del límite Aquitaniense-Burdigaliense (20 m.a.), el bloque alpujarro-nevadense, que formaba una microplaca, se fragmentó y su parte occidental constituyó el denominado *bloque de Alborán* (Fig.35). En este periodo, todas las rocas alpujárrides se enfriaron rápidamente, revelando una rápida exhumación de las unidades tectónicas. Al final del Aquitaniense superior, el apilamiento de las unidades internas se había ya completado. Los depósitos de esta edad son los más modernos que aparecen imbricados entre las escamas que conforman el Maláguide donde, no obstante, y en sectores muy localizados, hubo continuidad sedimentaria hasta el Burdigaliense inferior (20 m.a). En este tiempo los ma-

teriales detríticos de lo que luego serán las brechas de la Formación de la Viñuela empezarían a depositarse, discordantemente, sobre las unidades alpujárrides superiores y las maláguides.

La persistente convergencia litosférica culminó con la colisión del orógeno con los márgenes de las grandes placas adyacentes, a finales del Mioceno inferior (Burdigaliense: 20 m.a). Como consecuencia

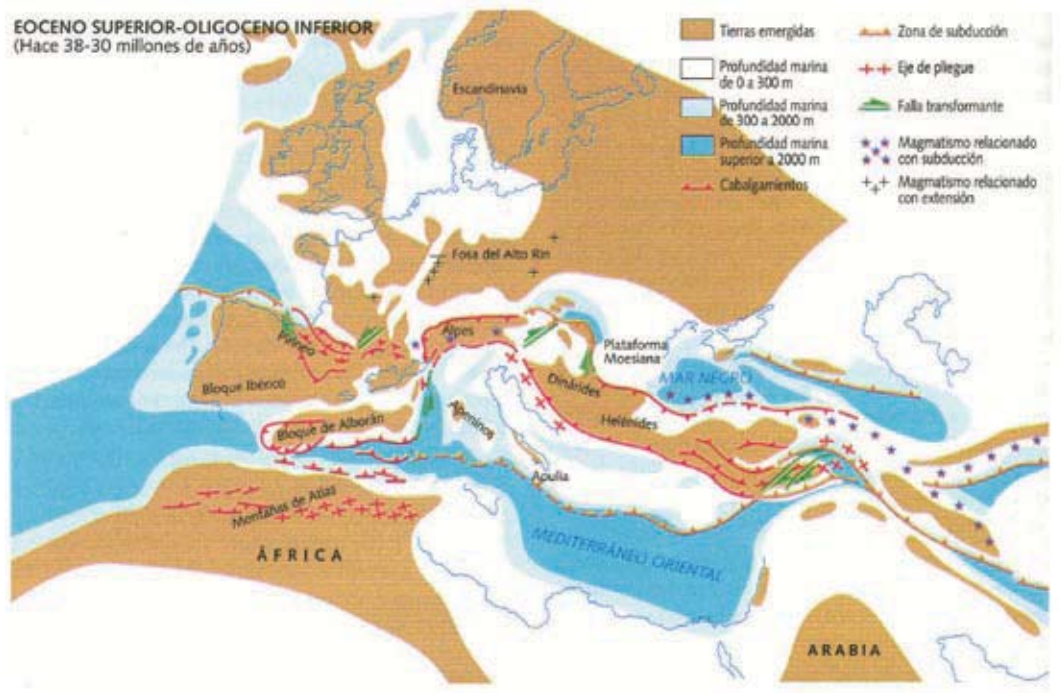
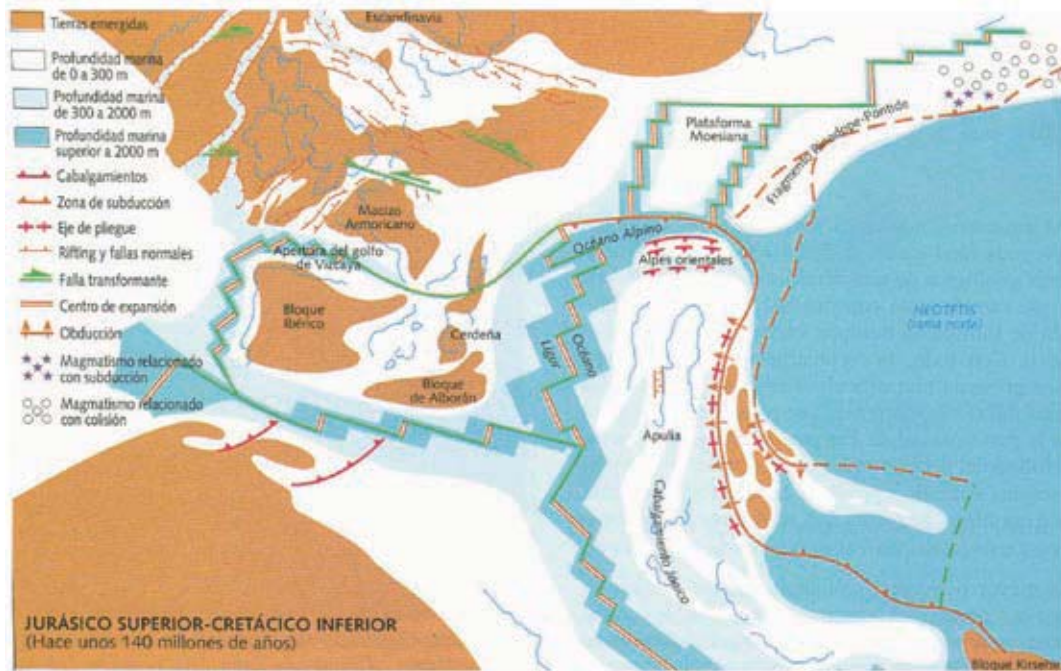


Figura 34.-Formación del Mediterráneo

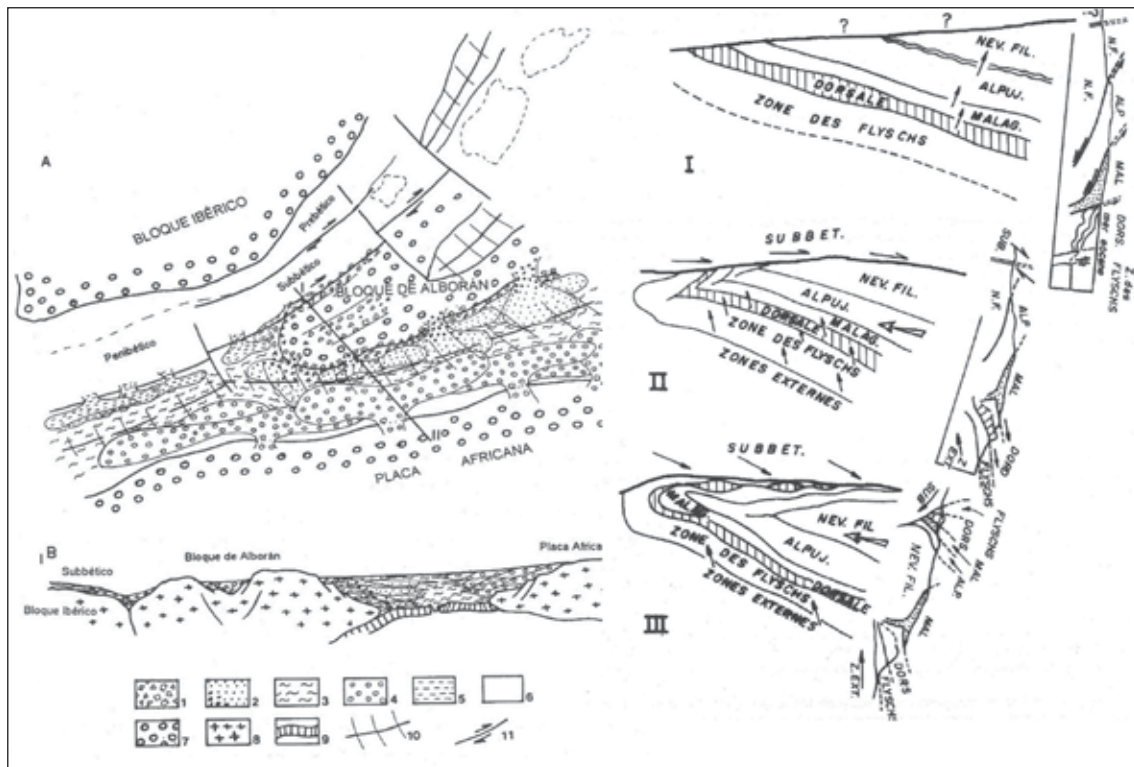
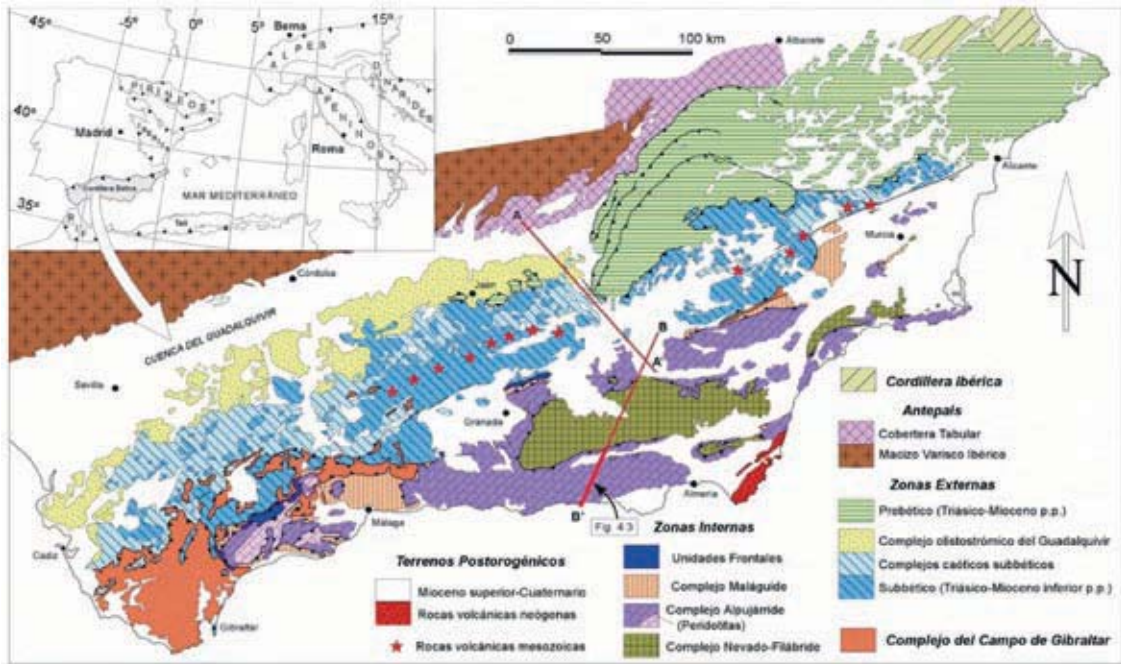


Figura 35.-Formación del Bloque de Alborán en Aquitaniense-Bourdigaliense (Sanz)

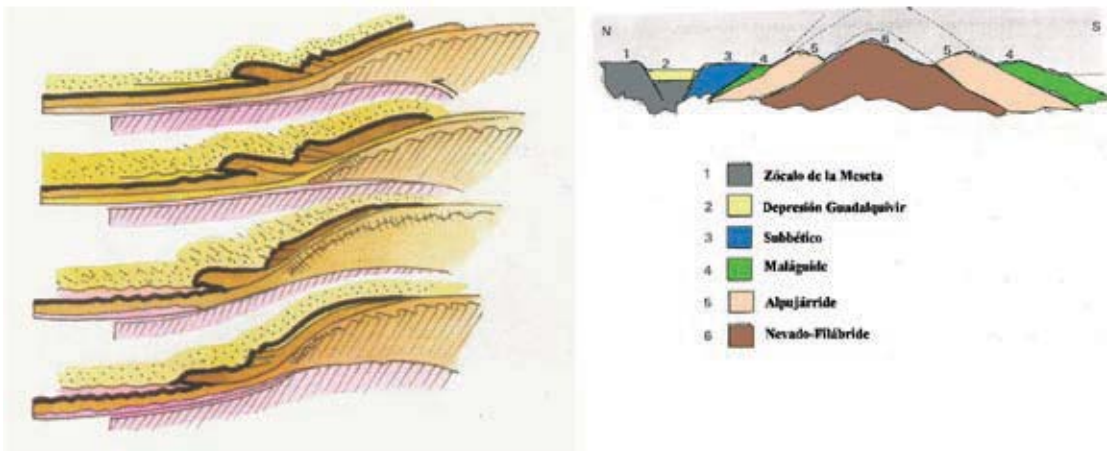
de ello, todas las unidades geológicas que componen la comarca, que hasta entonces se extendían en dominios paleogeográficos diferentes, se aproximaron, plegaron y superpusieron unas con otras, acortando drásticamente la superficie. De este modo, la corteza engrosada durante la evolución orogénica precedente fue sometida a una severa extensión tectónica, provocando un estiramiento y adelgazamiento que culminaron con el desmembramiento del orógeno en varios fragmentos que se dispersaron de manera centrífuga, originando cabalgamientos y mantos de corrimiento a ambos lados del primitivo Bloque de Alborán, dejando en su lugar una zona deprimida que será la cuenca de Alborán y conformando las futuras Béticas (al norte) y Mogrébides (al sur). Durante este periodo, se sucedieron numerosos episodios subvolcánicos submarinos sobre los materiales maláguides antiguos, así como la Unidad de Be-

namocarra (intermedia entre maláguides y alpujarrides), dando lugar a los diques de diabasas (rocas filonianas del grupo de los basaltos toleíticos) que actualmente vemos atravesando las filitas. La colisión contra las Zonas Externas provocaría la construcción del Surco de los Flyschs y la deformación principal del Subbético, así como la deformación del frente tectónico de las Zonas Internas. De este modo, la pila de escamas de algunas unidades maláguides y alpujarrides fue plegada, verticalizada y sus series estratigráficas invertidas hacia el interior de la cadena, formando los característicos mantos de corrimiento en nuestra comarca: el Maláguide cabalga sobre el Alpujarride y, fuera de la comarca el Alpujarride cabalga sobre el Nevado-Filábride (Fig.36).





Esquema general de las Cordilleras Béticas



Formación de mantos de corrimientos

Estructura general de las Béticas



Corte geológico NE-SW mostrando la estructura de los mantos de las Béticas

Figura 36.-Mantos de corrimiento en las Béticas (modificado de Vera)

### 8.- Formación del Arco de Gibraltar y Cuencas Terciarias.

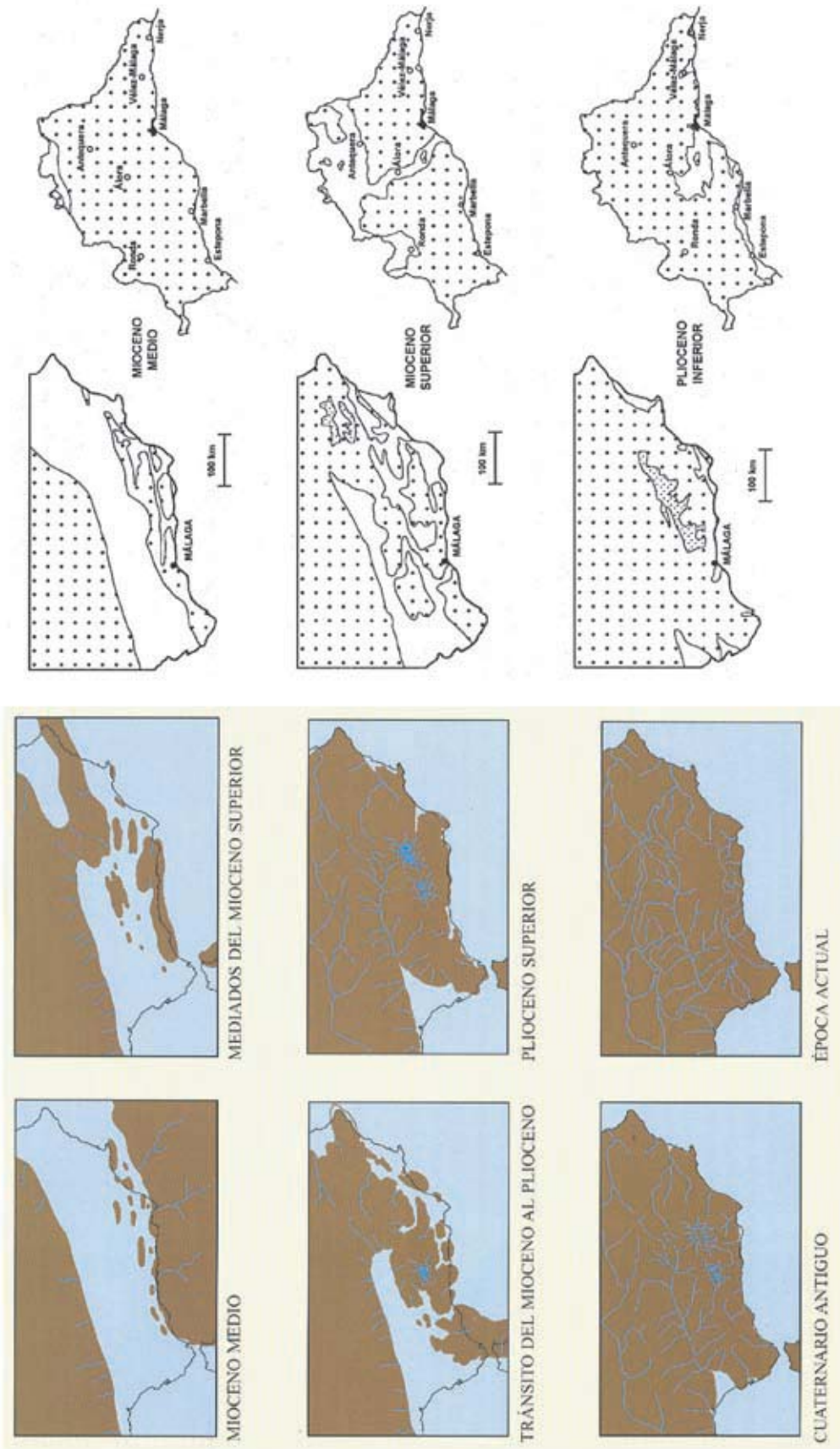
Entre el final del Mioceno inferior (Burdigaliense superior: 17 m.a) y el Mioceno superior (Tortonense-Messiniense: 10 m.a) y en el curso de su desplazamiento hacia el W, el Dominio de Alborán provocó la flexión litosférica que generó la cuenca del Guadalquivir y generó el Arco de Gibraltar mientras que la parte central del orógeno era sometida a una intensa tectónica trascurrente y extensional, y a un abombamiento antiformal final. Estos fenómenos fueron en parte contemporáneos y en parte sucesivos del final de la subducción de la corteza oceánica mesozoica preexistente, del metamorfismo alpino, de la estructuración de la cadena y de su progresiva emersión. Durante el Mioceno Medio (17 m.a) y debido a la tectogénesis, se produjo una emersión generalizada de los terrenos de la provincia de Málaga, quedando una conexión marítima por la depresión del Guadalquivir (mar de margas blancas o albarizas). La compartimentación de la cordillera tras la etapa tectogénica de final del Mioceno medio, dará lugar a cuencas reducidas rodeadas de relieves altos (cuenas intramontañosas, ej. Granada) que se extienden también por la provincia de Málaga, variando su posición paleogeográfica posteriormente (Fig.37).

### 9.- Sedimentación miocena. desecación del Mediterráneo y volcanismo calcoalcalino.

Al principio del Mioceno Superior o Tortonense (10 m.a) la provincia de Málaga estaba parcialmente cubierta por aguas marinas a modo de golfos y bahías en conexión con la Depresión del Guadalquivir. La parte norte de la provincia (Ronda, Antequera) queda conectada tanto con el Atlántico (a través de la depresión del Guadalquivir), como con el mar Mediterráneo (a través de un brazo de mar en la depresión del Guadalhorce). En estas cuencas hay depósitos molásicos (calcarenitas, con-

glomerados). En la Axarquía esta sedimentación se produjo en la depresión del río Vélez (donde se ha encontrado en su subsuelo sedimentos de este periodo); al norte (zona de Zafarraya), en el contacto cabalgante entre el arco calizo de Alhama-Tejeda con Sierra Gorda entra un brazo de mar (de la Depresión de Granada) que empieza a sedimentar materiales terrígenos que originarán las molasas del nivel inferior de los Llanos de Zafarraya, que posteriormente fueron comprimidas tectónicamente por las unidades cabalgantes, formando un polje tectónico sobre el que posteriormente se sucedieron diversos episodios lacustres hasta finales del cuaternario (Fig.37).

Todavía en el Mioceno superior, durante el Tortonense-Messiniense, desaparece la unión marina entre el Atlántico y el Mediterráneo, como consecuencia a la aproximación de las placas. La elevación del Arco de Gibraltar, debido al acercamiento de las placas, y el crecimiento del casquete polar antártico, produjo una fuerte regresión marina, descenso del nivel del mar, que pudo ser de hasta 200 m, favoreciendo en gran medida el aislamiento y desecación del mar Mediterráneo, hasta unos 3000 m de profundidad, con agua en tan sólo algunas de sus cuencas, a modo de grandes lagos salados. De este modo, las cuencas malagueñas formadas anteriormente quedarán emergidas, continuando la sedimentación en régimen continental (fluvial). En diversos momentos del Mioceno se produce un volcanismo asociado a fracturas postorogénicas, de naturaleza principalmente calcoalcalina, que se inicia en Alborán (20 m.a.), siguiendo hacia el NE por Cabo de Gata (17-10 m.a.) y Mazarrón (13-6 m.a.). El progreso de la convergencia tectónica provocó el plegamiento de fondo que dio lugar a los abombamientos antiformales finales que se reconocen en muchas alineaciones de las sierras, contemporáneamente al nacimiento y relleno de las grandes



Evolución de las cuencas postorogénicas en Málaga

Evolución de las cuencas postorogénicas en Andalucía

Figura 37. -Evolución de cuencas intramontañosas (Naturaleza Andalucía)

cuencas postorogénicas intramontañosas entre el Mioceno superior y la actualidad (5-0 m.a.).

**10.-Apertura del Estrecho de Gibraltar y transgresión.** A principios del Plioceno (5 m.a.), el Arco de Gibraltar se rompió a causa de las tensiones diferenciales existentes y comenzó la apertura del Estrecho de Gibraltar, volviendo a ser inundada la cuenca mediterránea con agua proveniente del Atlántico. En unos pocos cientos de años, el mar Mediterráneo se rellenó de nuevo y poco a poco los sedimentos marinos se han ido depositando sobre las anteriores formaciones salinas. En este periodo se produjo una importante transgresión marina que invadiría las costas y los valles de todo el Mediterráneo, incluida la costa andaluza (sedimentación marina andalucense), rellenando de sedimentos marinos arcilloso-margosos en el interior y detríticos (arenas, conglomerados con bioclastos litorales) en los más costeros, que durante la siguiente regresión se apilan sobre los anteriores. En la Axarquía esta transgresión aportaría sedimentos marinos costeros (limos, margas, arenas y conglomerados) en las depresiones anteriores (Vélez, Torrox, Nerja), siendo especialmente notable el que se desarrolla en Vélez-Málaga (Las Campiñuelas).

**11.-Deformaciones neotectónicas.** Posteriormente al Plioceno (2-1 m.a) se evidencian procesos neotectónicos que se evidencia en los sedimentos del Plioceno, que fueron arqueados por esfuerzos de dirección W-E, alcanzando alturas cercanas a los 100 m (ej.Peñón de Almayate). Finalmente, ya en el Cuaternario, la existencia de playas y terrazas marinas antiguas a cierta altura sobre el nivel del mar actual (ej.terrazas de abrasión sobre los Cantales, atribuidas al Tirreniense-Flandriense (1,8 m.a), nos revelan va-

riaciones verticales según curvaturas de gran radio posiblemente correspondiendo con pliegues N-S.

**12.-Los depósitos cuaternarios.** Durante la primera parte del cuaternario (Pleistoceno Villafranchense: 1,7 m.a)) hay una pequeña transgresión que deja sedimentos detríticos en el tramo inferior de los ríos más próximos a la sierra de Almirajara, formando lo que posteriormente serán los conglomerados tipo brecha mortadela, conocidos localmente como “tablazos”. Ya en la actualidad del Holoceno (0,01-0 m.a), los materiales sedimentarios marinos son arenas que aparecen en playas de escasa anchura y de granulometría basta (gravas) y oscura. En cuanto a los sedimentos cuaternarios continentales, destacan los conos de deyección (que fosilizan miopliocenos), coladas de soliflucción (en Camarolos) piedemontes rojizos de ambientes áridos, coluviones (muy extendidos), aluviales (sedimentos detríticos finos a 1-4 m sobre el cauce actual que son aptos para la agricultura) y travertinos (depósitos carbonatados asociados a aguas carbonatadas como los peñones que afloran en Periana o la parte superior de la Mesa de Zalia). Ya en tiempos históricos se tiene constancia de la importancia de los acarrees detríticos fluviales por los diversos ríos de la comarca, siendo los más documentados los del río Vélez, que en el siglo V a.C. su desembocadura formaba un estuario navegable, aterrándose posteriormente hasta permitir en el siglo XV alcanzar la altura de Vélez-Málaga, y desde este momento hasta hoy un rápido proceso de colmatación que finalmente daría lugar a un delta, cuya morfología está sujeta a los efectos del desequilibrio actual entre erosión (marina) y aporte (detrítico) (Fig.29).



Rocas sedimentarias. Caliza micrítica



Rocas sedimentarias. Arenisca roja



Rocas metamórficas. Filita satinada



Rocas metamórficas. Micasquisto



Rocas metamórficas. Mármol dolomítico bandeado



Rocas magmáticas. Diabasa



Dique de diabasas



Espejo de falla



Plegamiento en esquistos



Ammonites (Liásico)



Pecten sp. (Plioceno)



Modelado en vertientes



Erosión kárstica



Erosión hídrica



Litosuelo



Vertisuelo

## Los seres vivos

Sobre este sustrato físico, con sus componentes litológico-edáficos, orográficos, hidrológicos y climatológicos, se ha ido desarrollando una dinámica ecológica, cuyo clímax es el ecosistema mediterráneo: el encinar, con una flora y una fauna características, gran parte de la cual ha sido replegada o desaparecida, desde la ocupación del medio por el hombre, por lo que actualmente sólo podemos evidenciar trazas o restos de un lejano esplendor biológico.

En efecto, la mayor parte de la comarca está desnaturalizada, a causa del intenso laboreo que ha sufrido durante siglos. Tan sólo existen manchas dispersas, asociadas a zonas de difícil agricultura, como son las umbrías y pendientes de algunos cerros, zonas rocosas (herrizas) y rincones de las sierras septentrionales, donde aún pueden apreciarse trazas de ecosistemas, redes tróficas de sistemas más productivos. De este modo, las sierras son actualmente refugios de vida animal y vegetal, y a pesar de la protección legal de que dis-

frutan algunas (ej. Parque Natural de Tejeda y Almijara, LIC de Camarolos), no por ello, estas especies dejan de estar gravemente amenazadas por numerosas circunstancias: furtivismo, incendios forestales, erosión, presión turística e inadecuada planificación regenerativa, por parte de los organismos responsables.

### A.-La flora

La distribución de la vegetación obedece a determinadas adaptaciones a ciertas características del medio. Por este motivo, muchas especies tienen preferencias por algunas zonas y determinan con ello lo que los botánicos llaman *regiones biogeográficas*. En este sentido, la Axarquía entra dentro de la región biogeográfica mediterránea peninsular, y más específicamente en la subregión mediterránea iberoatlántica, que incluye la provincia de Málaga. Dentro de este conjunto, se distinguen a su vez diversas zonas o *provincias*, estando la Axarquía en la provincia *Bética*. Dentro de esta provincia se distingue un *sector malacitano-almijareense*, que es el que cubre casi

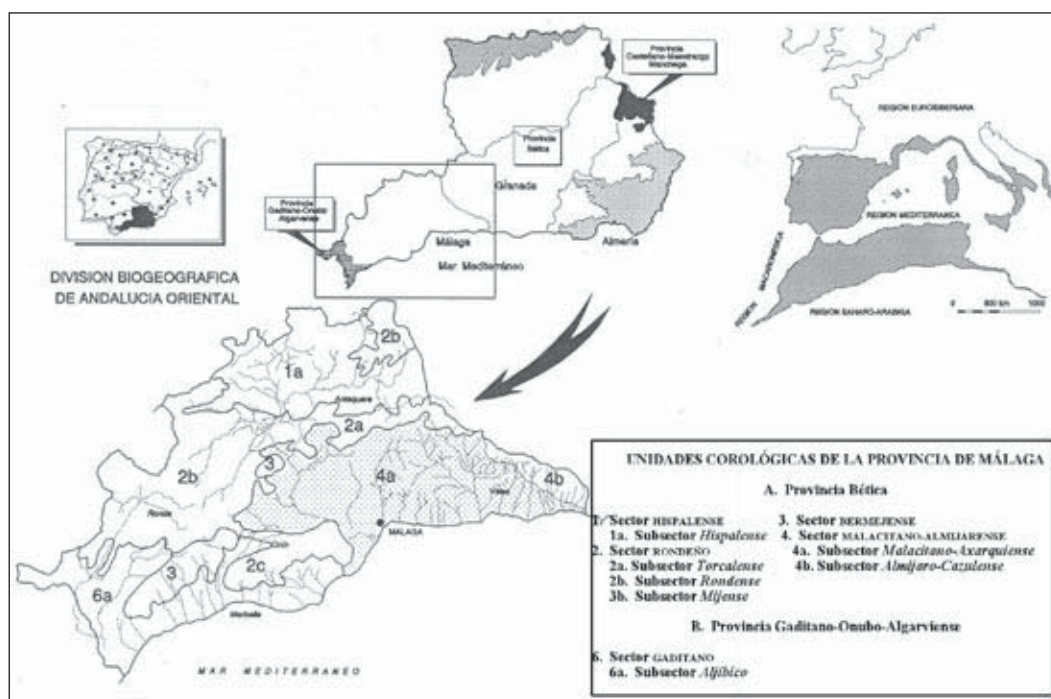


Figura 38.-Mapa de subsectores corológicos representados en la comarca de la Axarquía

toda la Axarquía, y en menor medida también está el *sector subbético* (representado por el subsector *antikariense* en las sierras de la Dorsal Bética y Corredor de Colmenar-Periana) y el *sector alpujarro-gadoreense* (representado por el subsector *alpujarrense* en el litoral de Maro a Rincón). El sector malacitano-almijarense es, pues, el que ocupa casi todo el territorio, siendo la mitad oriental del subsector *axarquienso* y la mitad oriental (que engloba las sierras de Tejeda y Almijara), el subsector *tejedo-almijarenso* (Fig.38).

De manera esquemática debemos considerar todo el territorio de la comarca como un solar en el que la vegetación potencial es un encinar mediterráneo, que va incorporando especies diferentes (alcornoques, peonías, quejigos) conforme subimos al norte de la comarca (comunidades *climatófilas*). Sobre esta matriz general, aparecen comunidades ligadas a situaciones especiales según el grado de humedad, la naturaleza y composición del suelo, etc (comunidades *edafófilas*). Esta vegetación potencial ha sufrido el impacto de la actividad humana durante siglos, determinando la

aparición de formas jóvenes de estas comunidades, representadas por diversos tipos de matorrales (maquis, garrigas, pastizales, etc.).

### 1.-Comunidades climatófilas

Desde el punto de vista climático, hemos contemplado la existencia de una zonación climática latitudinal y altitudinal (pisos bioclimáticos), que salvo matices, derivados de la exposición (solana-umbría), implica un aumento proporcional de la humedad y la oscilación térmica, así como una disminución de la temperatura, que influirá en la distribución de las comunidades vegetales *climatófilas*. Esta vegetación fue cartografiada primero por Ceballos y Vicioso (1933), que aunque excesivamente centrada en el monte, muestra ya una vegetación forestal muy desmembrada y prácticamente relegada a las sierras del norte de la comarca (Fig.39). Recientemente, tanto el mapa de series de vegetación de España (Rivas, 1987), como el mapa de series de vegetación de Andalucía (Valle, 2003) (Fig.40), nos muestran una visión actualizada de las comunidades vegetales de nuestra comarca.

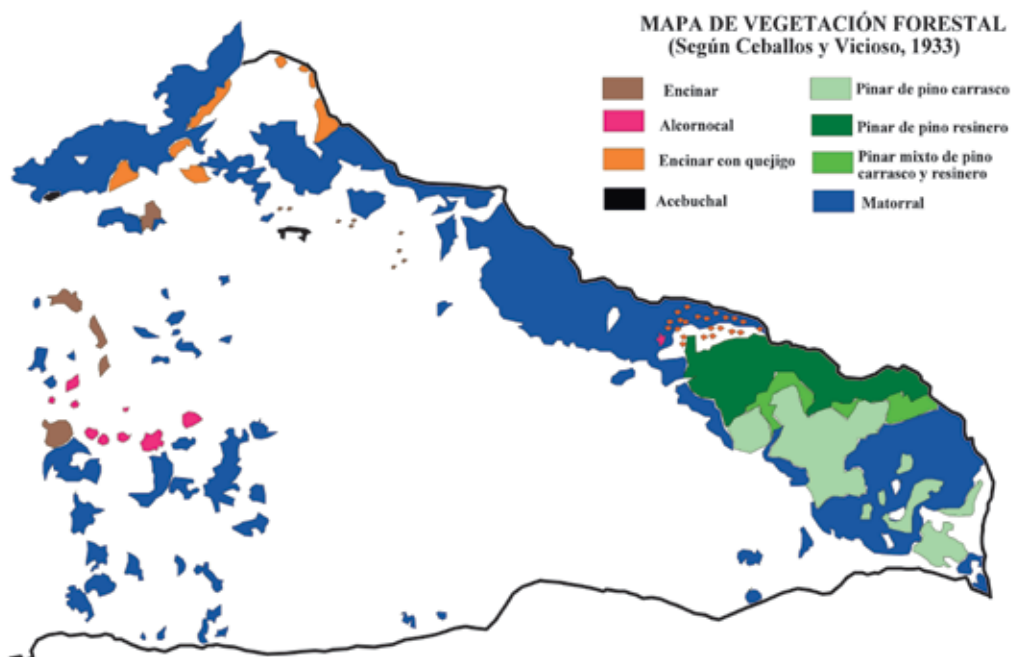


Figura 39.-Mapa forestal de la Axarquía (Ceballos y Vicioso)



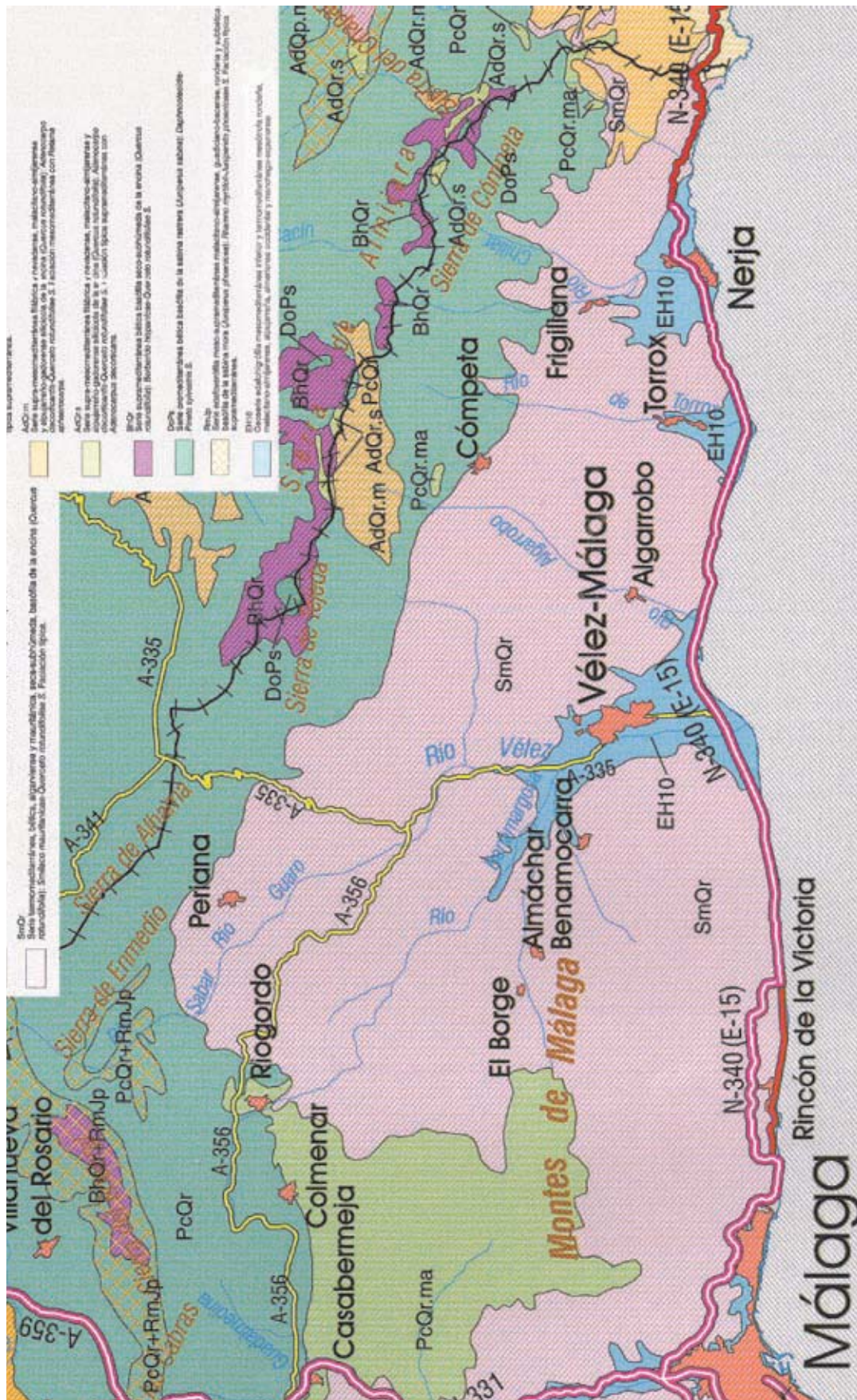


Figura 40. -Mapa de series de vegetación de la Axarquía (Valle)

En estudios más locales, de carácter provincial, ha sido el trabajo del Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de Málaga, en particular de autores como Nieto, Cabezudo y Ruiz de la Torre (1998), el que

finalmente nos ha mostrado la distribución de las principales series de vegetación climática representadas en la zona, distribuyéndose del siguiente modo (Figs.41 y 42):

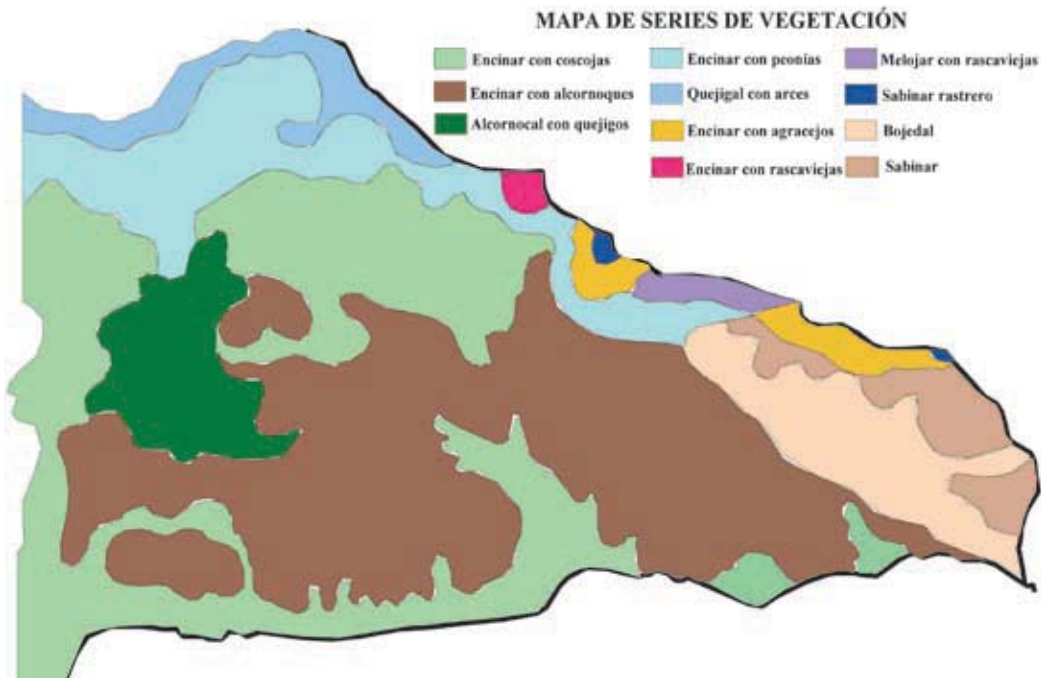


Figura 41.-Mapa de series de vegetación por pisos bioclimáticos de la Axarquía

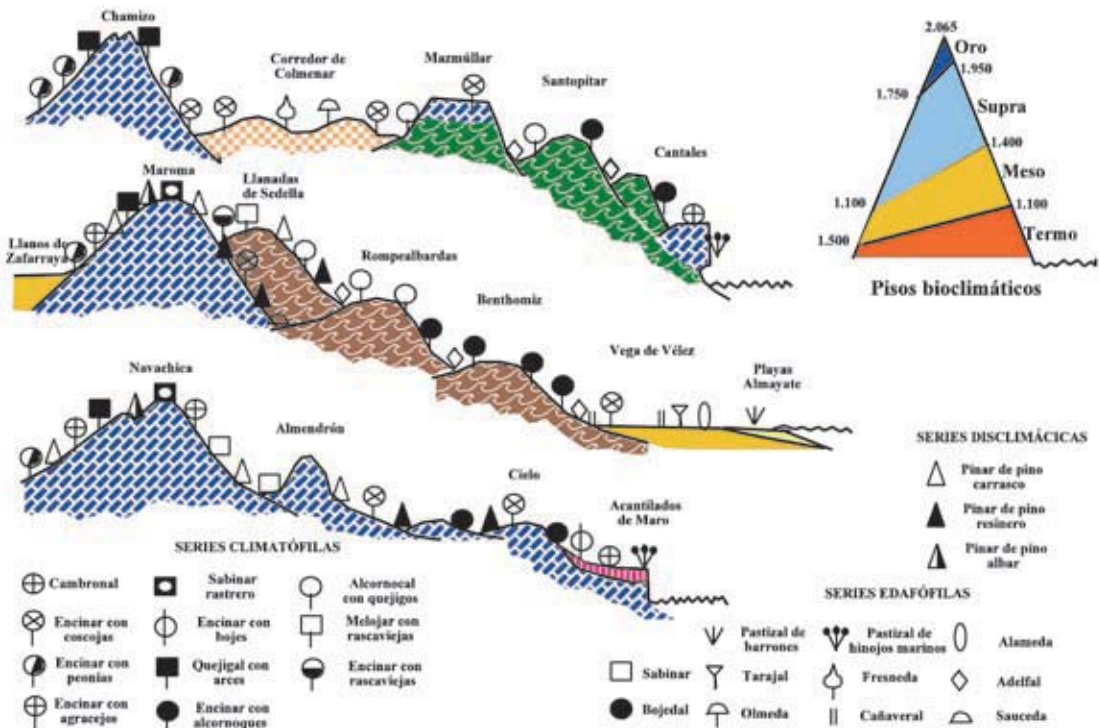


Figura 42.-Cliseries de vegetación potencial en diversos tramos de la comarca de la Axarquía

Sur	Sur	Norte	Sur	Norte	Sur	Norte	Sur	Norte	Sur	Norte
0-20	0-700	-	700-1400	500-1200	1400-1950	1200-1750	1950-2065	1750-2065		
<b>Litoral</b>	<b>Termomediterráneo</b>		<b>Mesomediterráneo</b>		<b>Supramediterráneo</b>		<b>Oromediterráneo</b>			
Cambrenal ( <i>Rhamno-Mayteneto europaei</i> S.)	Encinar con acebuches y coscojás ( <i>Smilaco-Querceto rotundifoliae pistacetosum</i> S.)		Encinar con peonías ( <i>Paeonio-Querceto rotundifoliae</i> S.)		Encinar con agracejos ( <i>Berberido-Querceto rotundifoliae</i> S.)		Sabinar rastrero ( <i>Daphno-Pinete sylvestris</i> S.)			
	Encinar con bojés ( <i>Smilaco-Querceto rotundifoliae buxetosum</i> S.)		Quejigal con arces ( <i>Daphno-Acereto granatensis</i> S.)							
	Encinar con acebuches y alcornoques ( <i>Smilaco-Querceto rotundifoliae suberetosum</i> S.)				Mejorar con rascavejás ( <i>Adenocarpo-Querceto pyrenaicae</i> S.)					
	Alcomocal con quejigos ( <i>Teucro-Querceto suberis</i> S.)				Encinar con rascavejás ( <i>Adenocarpo-Querceto rotundifoliae</i> S.)					
<b>xerófilos</b>	Bojedal ( <i>Cneoro-Buxeto balearicae</i> S.)		Bojedal Sabinar		Sabinar ( <i>Rhamno-Lunipereto phoeniceae</i> S.)					
<b>hidrófilos</b>	Alameda ( <i>Crataego-Populeto albae</i> S.) Tarajal ( <i>Polygono-Tamariceto africanae</i> S.) Cañaveral ( <i>Arundo-Calystegio sepionae</i> S.)		Adeifa ( <i>Rubo-Nerieto oleatri</i> S.) Sauceada ( <i>Equiseto-Saliceto pedicelatae</i> S.)		Olmeda ( <i>Ato-Ulmeto minoris</i> S.) Fresneda ( <i>Ficario-Fraxineto angustifoliae</i> S.)					
<b>sammófilos</b>	Pastizal de barrones ( <i>Ammophilo-Agropyreto maritimi</i> S.)									
<b>halófilos</b>	Pastizal de hinojos marinos ( <i>Chritimo-Limonieto malactani</i> S.)									
<b>Disclimácicas</b>	Pinar pino carrasco ( <i>Pinus halepensis</i> )		Pinar pino carrasco ( <i>Pinus halepensis</i> ) Pinar pino resinero ( <i>Pinus pinaster</i> )		Pinar pino resinero ( <i>Pinus pinaster</i> )		Pinar pino resinero ( <i>Pinus pinaster</i> ) Pinar pino albar ( <i>Pinus sylvestris</i> )		Pinar pino albar ( <i>Pinus sylvestris</i> )	

(Tabla II)

- ***Piso termomediterráneo***: es el que alcanza casi la totalidad del territorio, desde el nivel del mar hasta los 700-1100 m aproximadamente. La vegetación mas baja es la del sector alpujarro-gadoreño, situado en el litoral, solamente en rocas calizo-dolomíticas de los Acantilados de Maro. Es una vegetación caracterizada por comunidades de arbustos termófilos adaptados a vivir en condiciones xéricas (algunos autores consideran aquí un piso inferior llamado *mediterráneo inferior*), entre los que destacan plantas rupícolas interesantes como el romero tomentoso, la lafuenta y diversos espinos, como el espino cambrón.

Ya en el amplio dominio del sector malacitano-axarquense, los cerros bajos de naturaleza esquistosa, del dominio potencial del encinar con acebuches y alcornoques, actualmente forman un matorral de porte bajo: el jaral de bolinas, responsable de un paisaje muy característico de forma aborregada y que incluye diversas especies de jaras, espliegos, cantuesos, zamarrillas, retamas, etc. En los cerros de naturaleza calcárea o margo-areniscosa, potencialmente del dominio del encinar con acebuches y coscojas, se instala una garriga de tomillos aceituneros, que en la zona de Nerja se acompaña de matagallos, aulagas y romeros, a causa del descenso del monte bajo, si bien en determinadas zonas como Mazmúllar o algunos puntos del Corredor de Colmenar-Periana se desarrolla un importante coscojar. En los taludes se instala una comunidad de derrubios, en la que aparecen, como características: la corregüela y la acedera. Estos matorrales constituyen la vegetación predominante de todos los cerros esquistosos no cultivados, de los Montes de Málaga y del Macizo de Vélez, donde tradicionalmente se ha desarrollado la agricultura de secano. Actualmente esta vegetación está colonizando numerosas parcelas agrícolas abandonadas ("menchones" como se le llama localmente) o bien están siendo destruidas por la actividad urbanística en el solar rústico.

Estos matorrales vienen a sustituir, en su degradación o rejuvenecimiento, al encinar

termófilo seco-subhúmedo, formación climática en este piso bioclimático intensamente intervenido por el hombre, pero que de la que aún quedan restos de sus especies acompañantes, tales como: el acebuche, algarrobo, espárrago, espino, palmito, etc. No obstante, aún se pueden observar algunos encinares, siempre muy degradados y de muy escasa extensión, en algunos puntos (Beas, Benthomiz, Moclinejo, Sedella), donde destacan, además de la encina, especies trepadoras como la zarzaparrilla o la nueza, y arbustos como la ruda, espino, coscoja, torvisco, arrayán, efedra, etc.

Más adentro en la comarca, en determinados puntos del Macizo de Vélez (ej. Rompealbardas) y más extensamente en zonas de los Montes de Málaga y del Corredor de Colmenar-Periana, se desarrolla una faciación de este encinar que incluye alcornoques, acompañándole también algarrobos, acebuches, coscojas, y en zonas umbrías incluso quejigos. Su sotobosque incluye trepadoras como: zarzaparrillas, madreselvas, labiérnagos, aristoloquias, y arbustos como lentiscos, madroños, diversas especies de jaras, érguenes, escobones y tomillos, que suelen formar el matorral que sustituye al encinar.

Dentro de la vegetación forestal hay que hacer mención al pinar termófilo disclimático de pino carrasco, que aparece desarrollado especialmente en la Sierra de Almijara (donde es autóctono), siempre por debajo de los 700-1000 m de altitud y llegando a los mismos acantilados de Maro. Este pinar se entremezcla a media altura con pinos resineros, llamados así por el interés que antaño tuvo su resina para la obtención de trementina en la Resinera de Fornes, al otro lado de la sierra de Almijara. En la Sierra de Tejeda estos pinares obedecen más a reforestaciones del siglo pasado. Su sotobosque, muy pobre, está nutrido de elementos del encinar (torviscos, lentiscos, jaras, etc), aunque de forma muy empobrecida. En algunas zonas, los incendios han acabado con la sucesión, permitiendo la invasión de especies pirófilas y constituyendo un matorral de jaras (Figs.43-44).

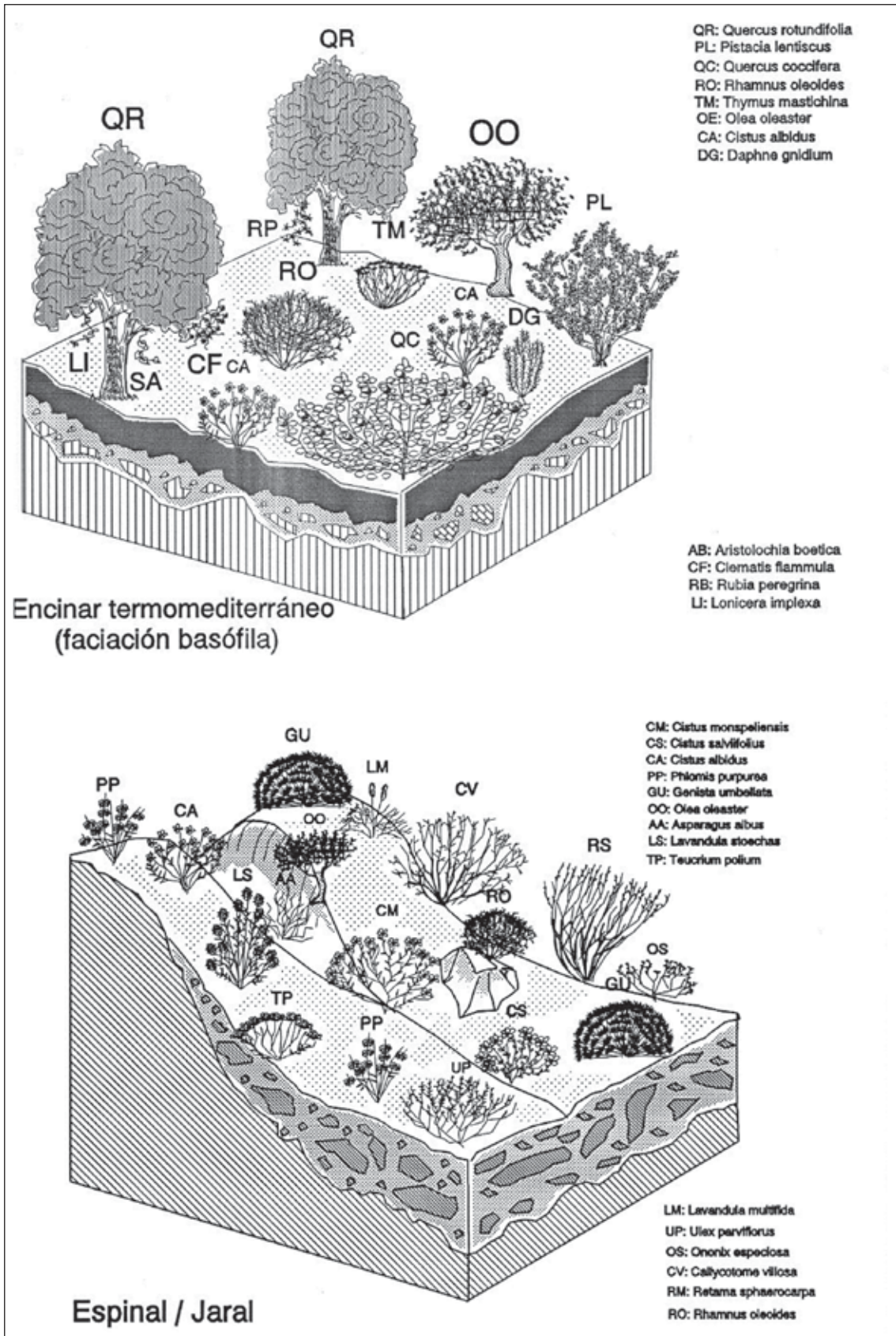


Figura 43.-Bloque de vegetación termomediterránea de la Axarquía

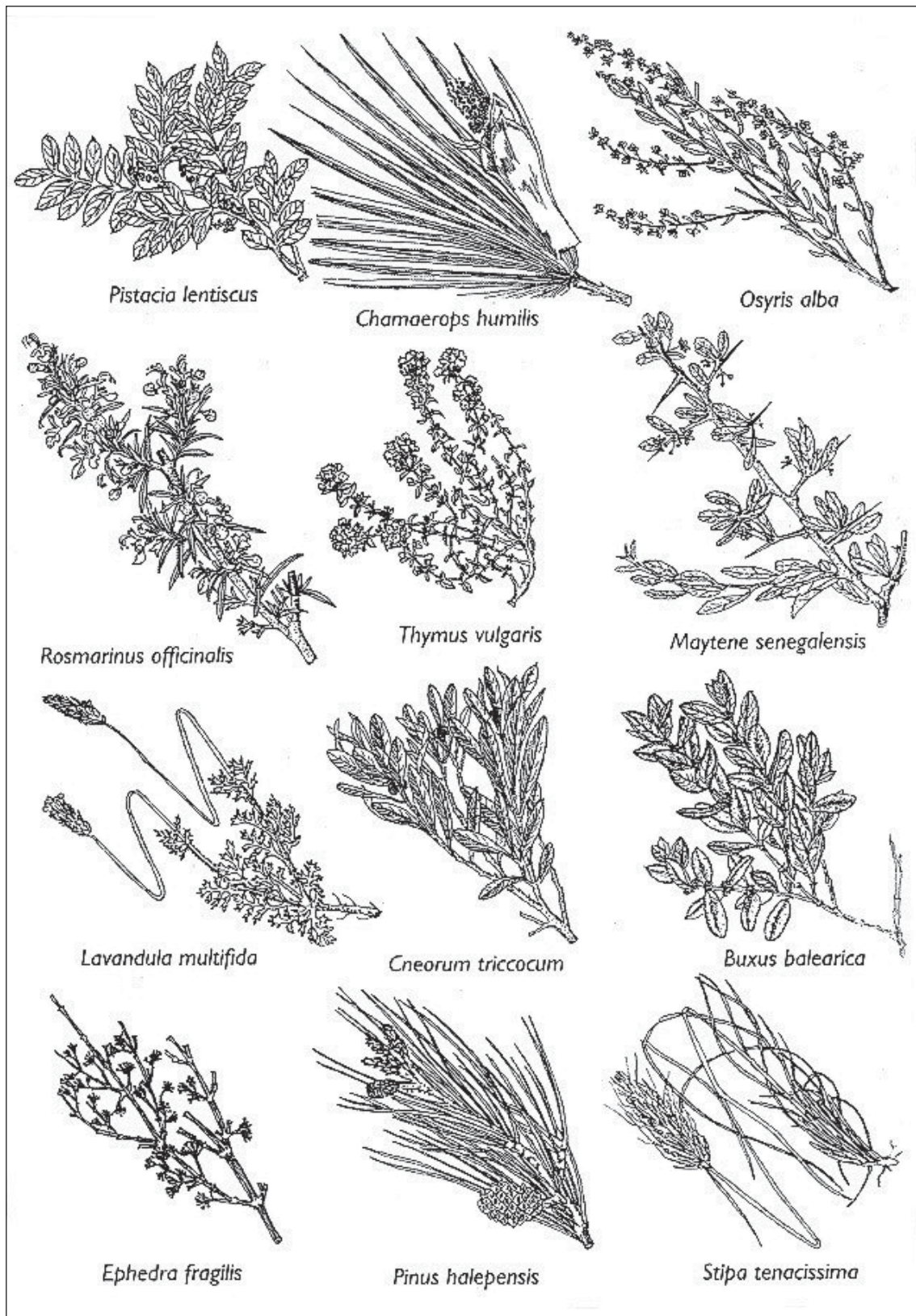


Figura 44.-Láminas de dibujos de flora termomediterránea de la Axarquía

- *Piso mesomediterráneo*: aparece representado desde los 700-1400 m de altitud, por lo que sólo aparece en las sierras de la zona septentrional. La formación vegetal más característica es el encinar con peonías, un bosque mesófilo mixto, tan característico en el subsector antequerano de la Subbética, en el que, además de la encina y la bella peonía, aparecen arbustos como lentiscos, majuelos, escobones, torviscos, ruscos, espinos, coscojas, etc y en lugares frescos también quejigos. Este bosque incluye trepadoras como la madreleña, clemátide, hiedra, etc. Aunque este encinar está mucho mejor desarrollado en la umbría de nuestras sierras, en nuestra vertiente existen buenas representaciones en la base de las sierras de la Dorsal Bética (Camarolos, Alhama, etc.) siendo un punto interesante el Puerto del Sol (Periana).

En nuestras sierras el encinar mesófilo ha sido prácticamente eliminado, quedándonos diversos matorrales de sustitución. Así podemos encontrar, sobre terrenos carbonatados, coscojales, que puede incluir algunas encinas dispersas, además de coscojas, torviscos, espinos, espárragos, lentiscos, majuelos, etc. También son destacables los terebintales, con abundantes cornicabras (ej. Alazores). Más joven es el matorral de escobones, que incluye algunas especies interesantes como el escobón de Málaga, además de bolinas, retamas, aulagas, etc. Este matorral puede degradarse aún más para dar romerales (con romeros, tomillos, matagallos, aulagas). En los últimos estadios de degradación aparece un pastizal tipo espartal o un matorral de matagallos. Sobre suelos esquistosos, que afloran en la Loma de Cuascuadra (S<sup>a</sup> Tejada), se desarrolla un encinar con alcornoques y retamas, bien desarrollado en la zona de Sedella y Salares. En laderas muy húmedas de ciertos enclaves de los Montes de Málaga (ej. Colmenar) se desarrolla un alcornoque con quejigos. Sin embargo, en la S<sup>a</sup> de Tejada, salvo algún punto como los alcornoques de la Alcauca (cerca de Alcaucín), este bosque está muy degradado, siendo susti-

tuido por un piornal de rascaviejas, en el que además de las rascaviejas o cenizos aparecen jaras, escobones, bolinas, etc. En su degradación da paso a un pastizal gramínescente de lastones (Figs. 45 y 46)

- *Piso supramediterráneo*. representado desde los 1400 a los 1950 m de altura, por lo que sólo aparece en altas cotas de las Sierras de Tejada y Almirajara, y levemente representada en la cumbre y umbría de algunas de las sierras de la Dorsal Bética (ej. Chamizo).

Este piso presenta una serie basófila que en las calizas de la Dorsal Bética potencialmente constituye un quejigal con arces, destacable por la presencia de encinas y arces montanos, especialmente abundantes en la umbría de las sierras de la Dorsal Bética, acompañándole un matorral de torviscos hembras, éléboros, endrinos, escaramujos, agracejos, madreleñas, espinos majoletos, orquídeas, etc. Este encinar está degradado en muchos lugares, quedando representado por matorrales tipo espinales, piornales y lastonares. Junto a este quejigal se desarrolla también un encinar con agracejos, mejor representado en la S<sup>a</sup> de Tejada.

En efecto, en los mármoles de este piso en las Sierras de Tejada y Almirajara se desarrolla, en su vertiente sur, un encinar con agracejos, del que sólo quedan algunas pequeñas encinas aisladas, junto con agracejos y majuelos, quedando frecuentemente degradado en matorrales de salvia española y alhucemas lanosas, para finalmente dar paso a lastonares y piornales, formado por matorrales de aspecto almohadillado (adaptación a las extremas condiciones climáticas de las cumbres), en el que destacan especies tales como: el piorno azul, el piorno de crucecitas, cojines de monja, y como formación de gramíneas, el lastón. Sin embargo, en la vertiente norte de estas sierras aparece un interesante bosque caducifolio formado por arces granatenses, mostajos, guillemos, serbales, quejigos, torviscos hembras y, como nota singular, los tejos, que dan nombre a la Sierra de Tejada.

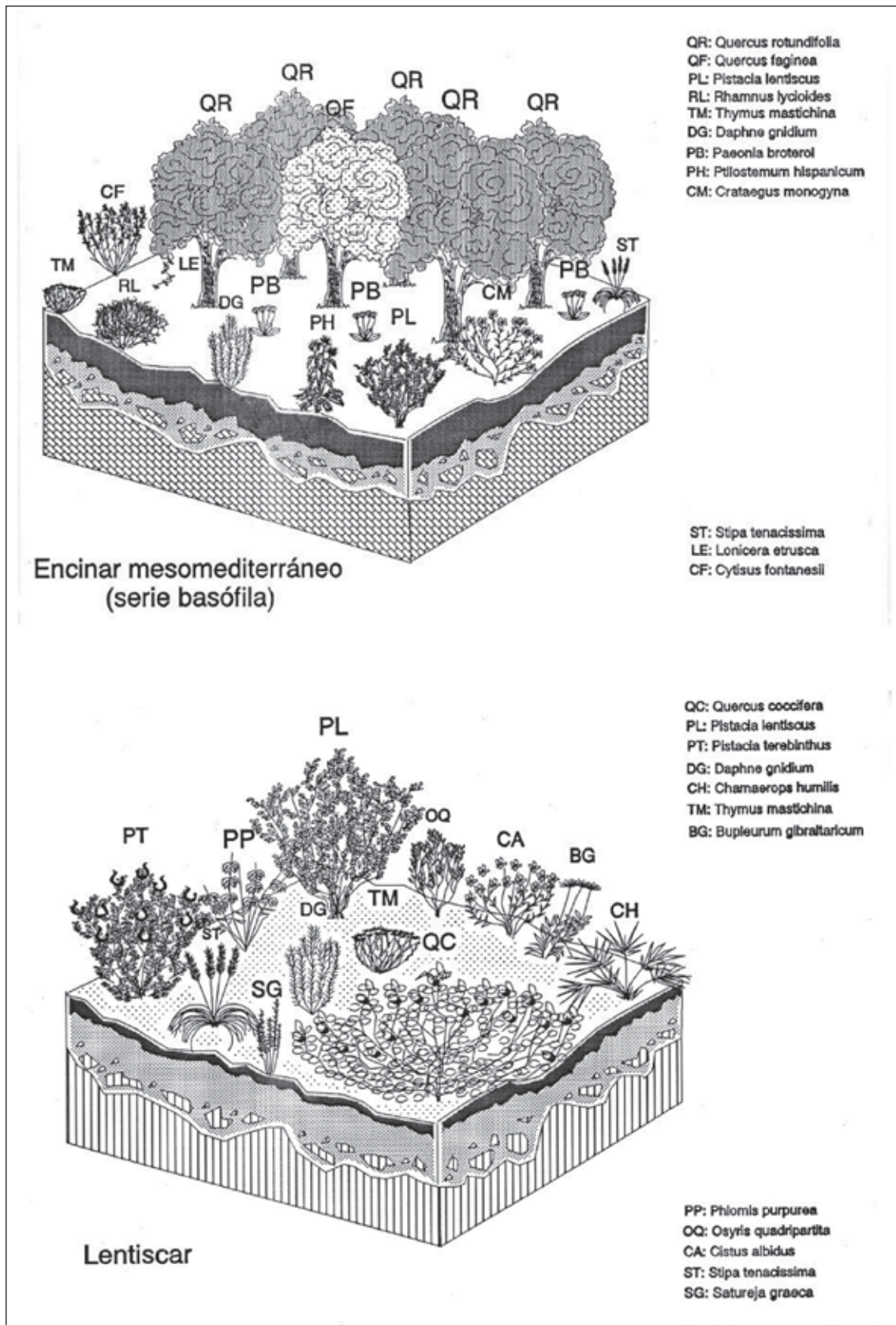


Figura 45.-Bloque de vegetación mesomediterránea de la Axarquía



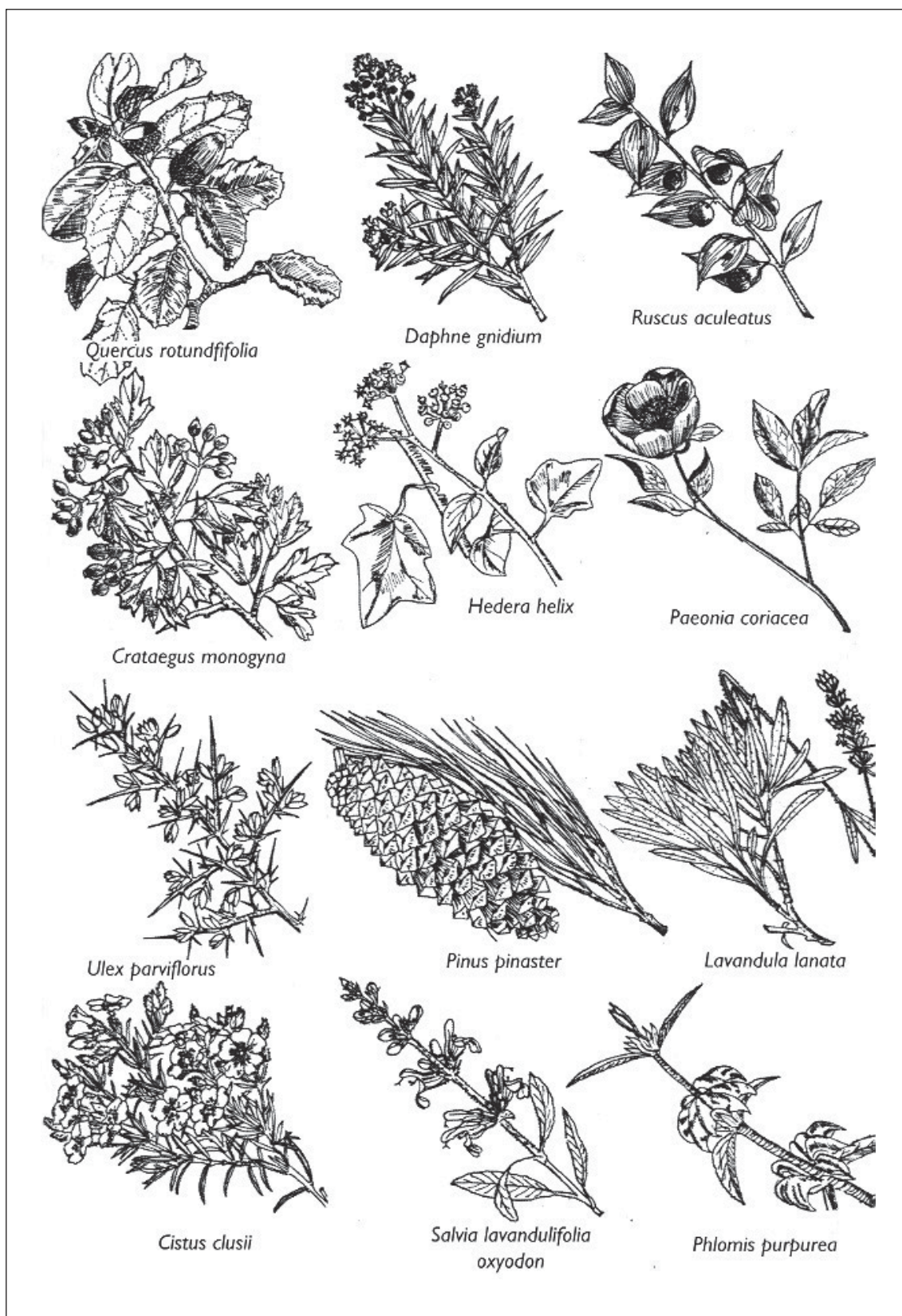


Figura 46.-Láminas de dibujos de flora mesomediterránea de la Axarquía

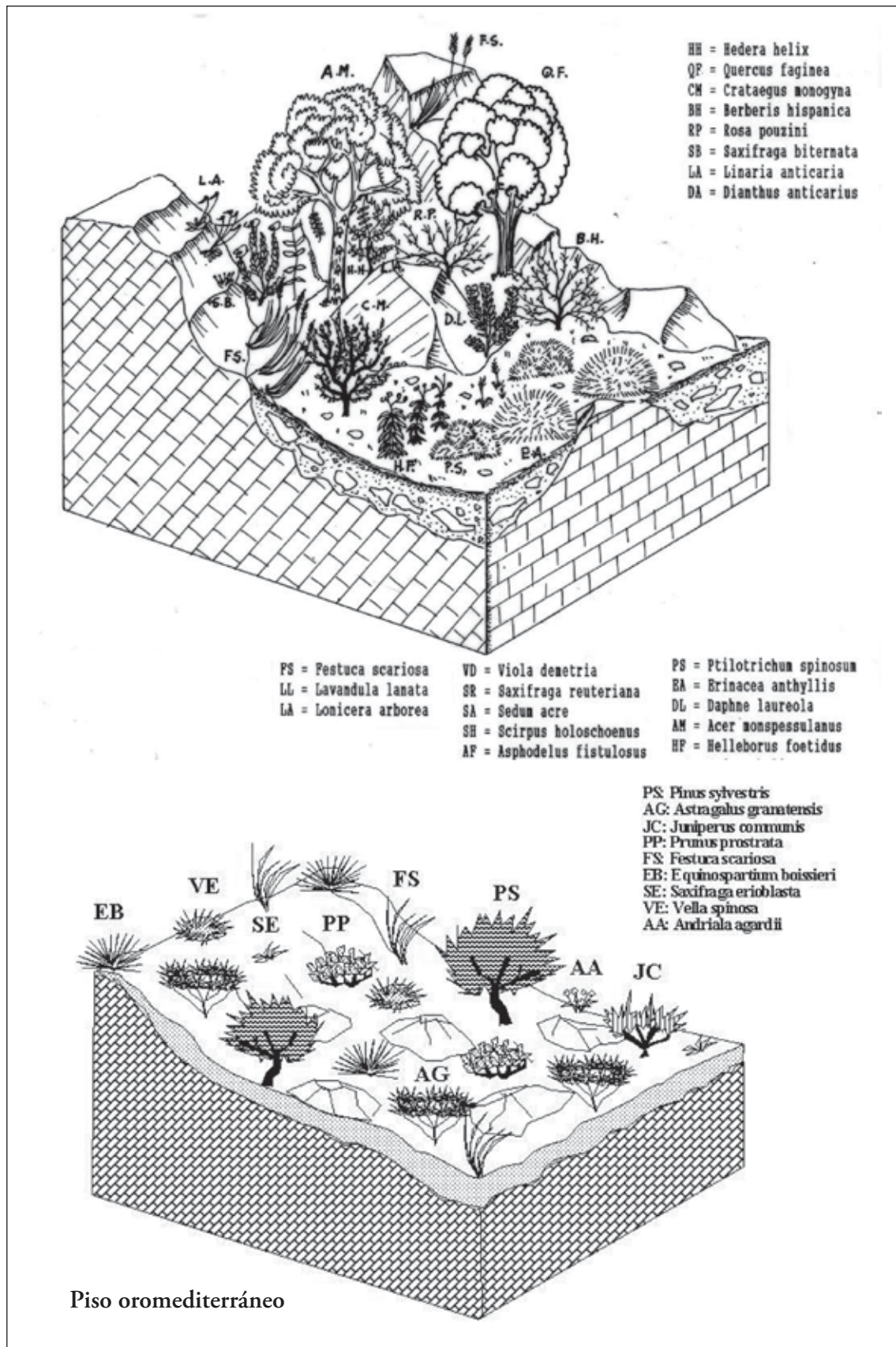


Figura 47.-Bloque de vegetación supra y oromediterránea de la Axarquía

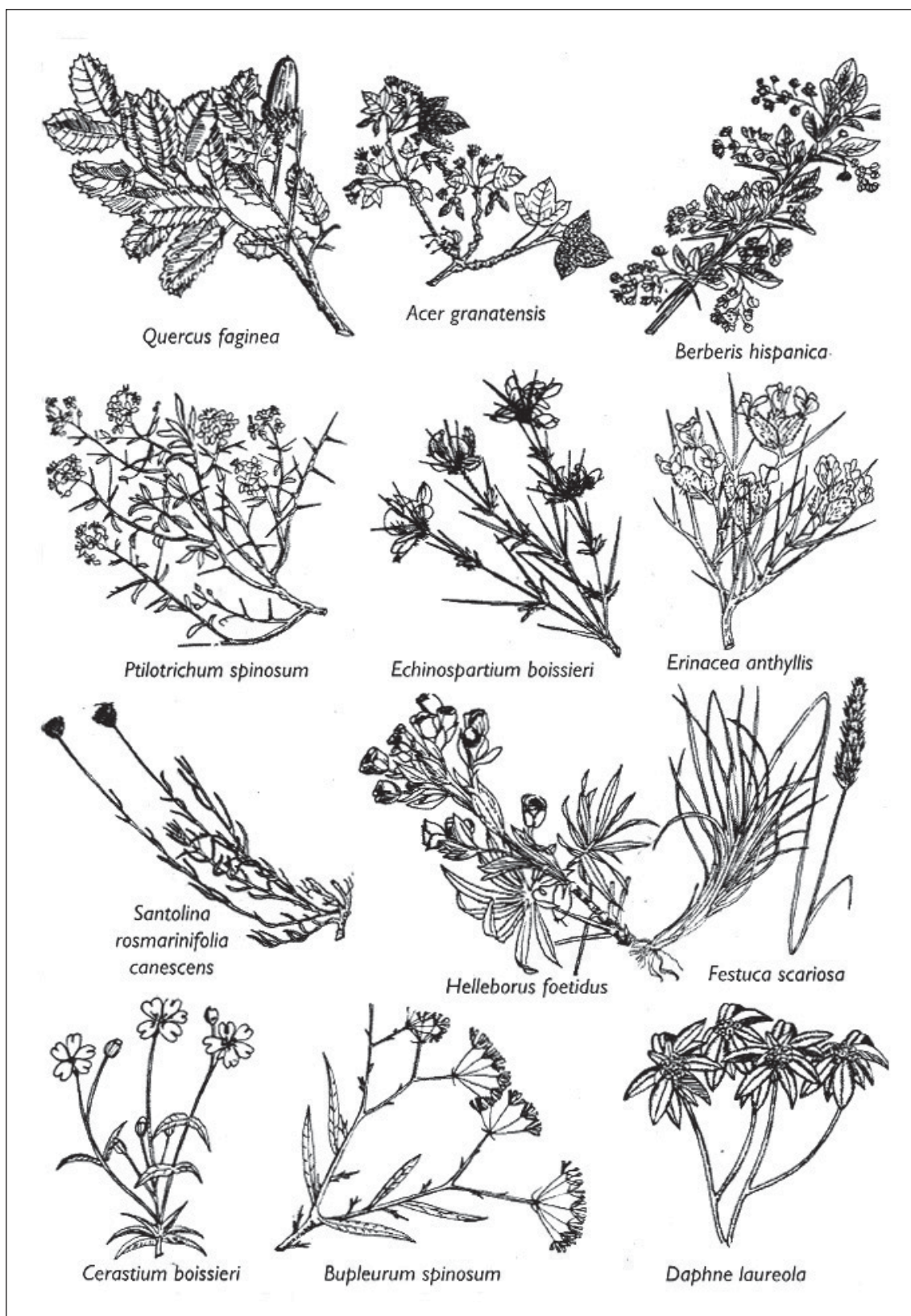


Figura 48.-Láminas de dibujos de flora supra y oromediterránea de la Axarquía

Sobre los sustratos esquistosos de la Sierra de Tejada, en la umbría de las Llanadas de Sedella, se desarrolla un interesante robledal o melojar con rascaviejas en el que destaca la presencia del roble melojo, junto a un matorral de rascaviejas y escobones. No obstante este robledal está muy degradado en la mayor parte del territorio, quedando sustituido por un piornal de rascaviejas, donde además de los cenizos o rascaviejas aparecen jaras, escobones, bolinas y estepas, llegando, en su últimos estadios de degradación, a formar un lastonar (Figs.47 y 48).

**-Piso oromediterráneo.** representado desde los 1950 a los 2065 m de altura, por lo que sólo aparece en las cotas máximas de las Sierras de Tejada y Almirajara, en el entorno de el pico Maroma y, en menor medida, también en el Navachica. Dado que estas cumbres son únicamente carbonatadas (mármoles), sólo están representadas las comunidades basófilas, tipo sabinar rastrero, integradas por un matorral de pinos y enebros rastreros que comprende especies tan características como el pino silvestre o albar, que no pasa del porte rastrero, el enebro de altura, cerezos rastreros y astrágalos granatenses, acompañados de un matorral espinoso de piornos de crucecitas, piornos azules, piornos blancos, etc. De particular interés es el pastizal que crece en grietas, con especies raras como andrialas, iberis, etc.(Figs.47 y 48)

## 2.-Comunidades edafófilas.

Independientemente de las condiciones climáticas, otras comunidades, llamadas *edafófilas*, se desarrollan en determinadas condiciones ambientales y edáficas, como las edafohidrófilas (ligadas a la presencia de agua), las edafoxerófilas (ligadas a condiciones de litología y geomorfología) y las edafonitrófilas (ligadas a la presencia de nitratos, generalmente en suelos degradados o eutrofizados).

Un grupo muy extendido por toda la comarca es el de las *comunidades edafobigrófilas* (Figs.49 y 50), representado principalmente por los sotos o vegetación de riberas. En torno a estos humedales se suceden distintas asociaciones vegetales en función de su grado de exigencia del agua. Así, desde las plantas propiamente acuáticas, como las algas, las lentejas de agua, las potamogetonáceas, etc., le suceden los juncales, entre los que destaca el junco churrero; los carrizales, en los que destacan los carrizos y las eneas o puros. Fuera del agua, pero en zona inundable, aparecen los tarajales, con los característicos tarajes africanos, las adelfas, zarzamoras, escaramujos, sauces, etc. y finalmente los árboles, entre los que destacan los olmos, los fresnos, los álamos (negros y blancos), etc.

La formación riparia más extendida es el adelfal, que da color a muchos barrancos. Le acompañan escaramujos, zarzamoras, durillos, sauces, etc. Las formaciones arbóreas más importantes se encuentran en los últimos tramos del río Vélez, integradas por alamedas con álamos blancos y fresnos, que lamentablemente han ido siendo talados en los últimos decenios. Las olmedas y fresnedas son más corrientes en las partes altas de los ríos Guaro, Cuevas, etc, a su paso por el Corredor de Colmenar-Periana.

Entre las *comunidades edafoxerófilas* destacan, por su amplia extensión, los matorrales que se desarrollan sobre materiales dolomíticos kakiritizados de suelos escasamente desarrollados de la Sierra de Almirajara y, en menor medida, en Sierra Tejada, representado por un sabinar que incluye el pino resinero, la sabina y la aulaga almirajarensis. En su degradación se desarrollan otras formaciones de menor porte, como el matorral de alhucemas lanosas, el tomillar dolomitícola, pastizales vivaces y pastizales terofíticos. Estas formaciones son precisamente las que más cantidad de endemismos contienen, como la linaria de Amo,

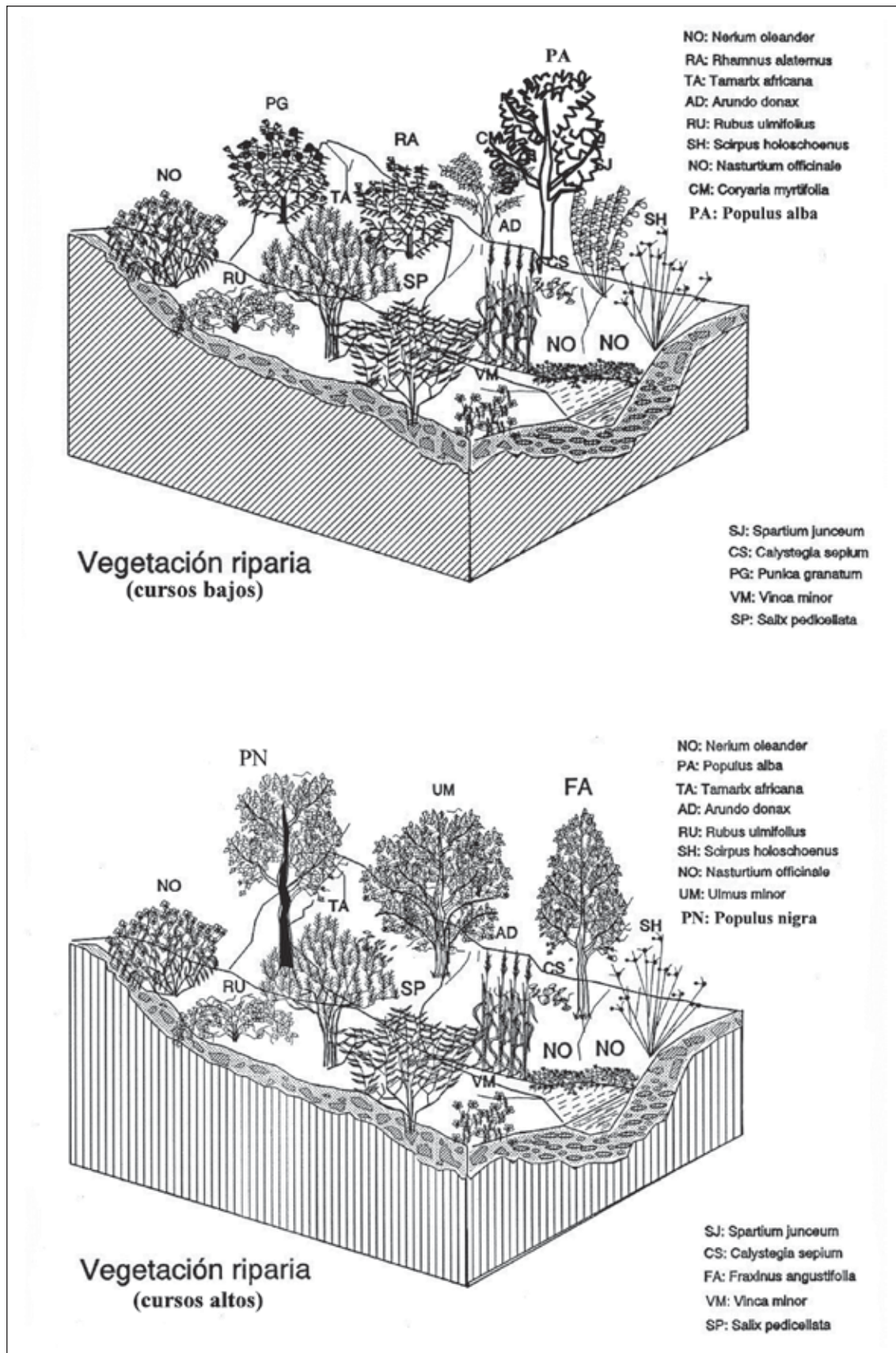


Figura 49.-Bloque de vegetación riparia de la Axarquía

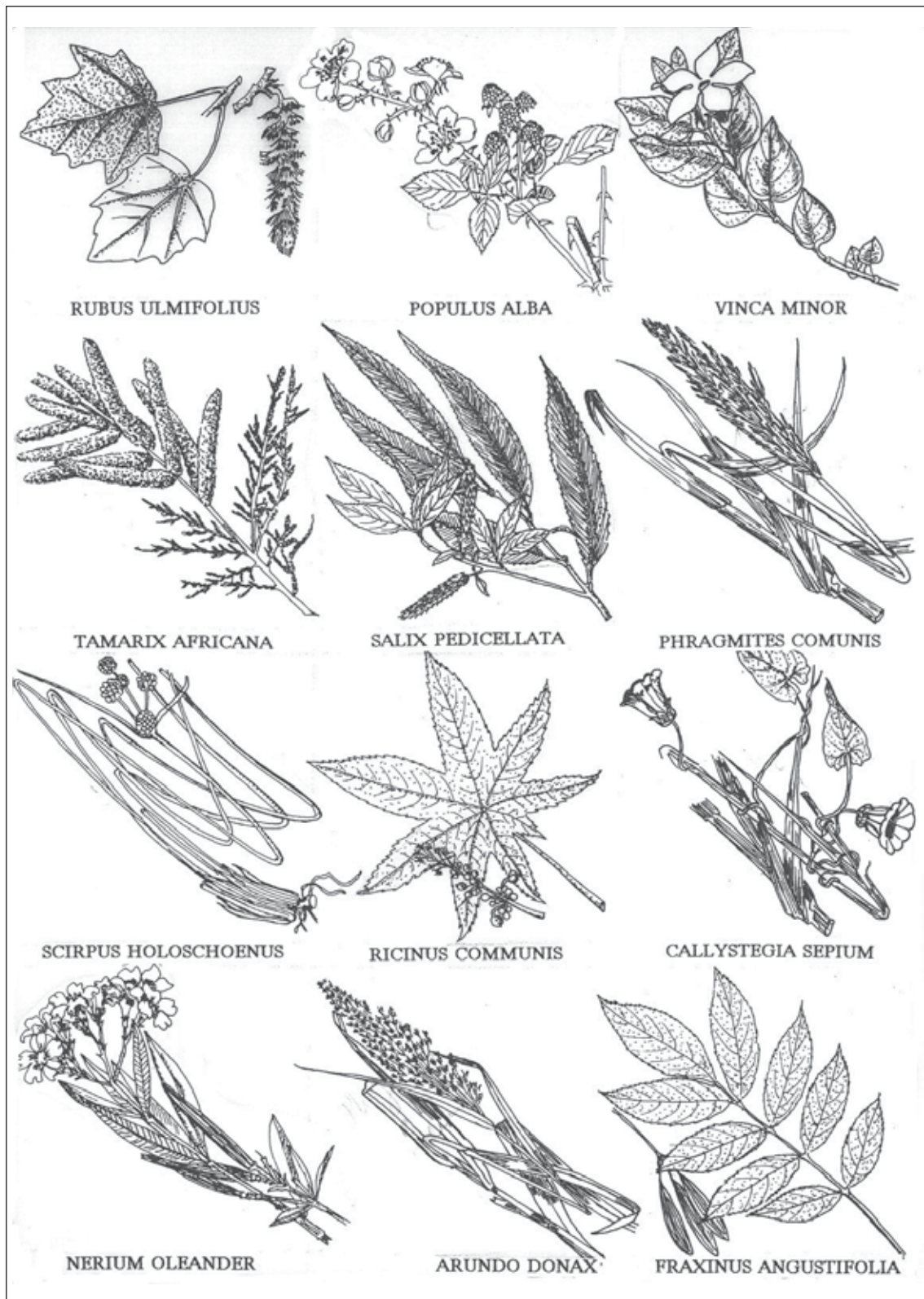


Figura 50.-Láminas de dibujos de flora riparia de la Axarquía

el cardo de Gross, la liga, etc. En la parte más térmica de Sierra Almirajara se desarrolla también otra comunidad edafo-xerófila dolomítica, representada por el bojedal con revientacabras, que incluye dos especies (el boj de Baleares y el revientacabras) que actualmente están protegidas.

Otras formaciones edafófilas son las *rupícolas*, especies adaptadas a vivir en condiciones extremas, con muy poco suelo, como son las grietas de las rocas. Son comunidades que colonizan tanto en fisuras secas como rezumantes, albergando un importante grupo de especies endémicas. Éste es un grupo complejo, con diversas adaptaciones, pues unas prefieren las fisuras (*fisurícolas*) como los helechos, ombligos de Venus, uñas de gato, alfileres, etc. Otras prefieren los paredones extraplomo (*casmófitas*) y aquí se incluyen especies que viven en paredes rezumantes de humedad, como la grasilla (mal llamada planta carnívora) o el culantrillo. Finalmente, otras prefieren las piedras sueltas de las gleras o canchales (*glareícolas*) donde encontramos las corregüelas y acederas que vemos en los taludes del interior de la comarca, y las ligas, linarias de Amo, etc. de los canturrales dolomíticos de las sierras de Tejada y Almirajara (Figs.51 y 52).

En el litoral, allí observamos especies que tienen apetencia por atmósferas salinas (salpicaduras del mar), que determinan la aparición de comunidades *halo-rupícolas*, representadas tanto en acantilados como en playas. En los acantilados, representados en Maro, Nerja, Torrox y los cantales de Rincón, crecen comunidades de plantas que necesitan atmósferas salinas, destacando el perejil o hinojo marino o la siempreviva malagueña (endemismo de nuestros acantilados). Una segunda orla, más apartada del litoral está integrada por especies como la paternostera, la bufalaga marina, el espliego dentado y otras más interesantes, como el jerguen litoral o el espino cambrón. Finalmente, y aunque muy deterioradas por

la masificación urbanística del litoral, existen puntos donde aún pueden verse pequeñas comunidades *sammófilas*, adaptadas a vivir en las difíciles condiciones de las arenas de las playas, con especies tales como: cerrillos, orugas de mar, amapolas marinas, barrillas espinosas, azucenas de mar, cardos marítimos, etc.

Un último grupo de especies edafófilas son las *edafo-nitrófilas*, que crecen en lugares donde existe bastante materia orgánica (que libera nitrógeno), como son los cultivos y los caminos. En efecto, en torno a los cultivos crecen comunidades *arvenses*, que apetecen de suelos fertilizados y desnudos. Estas plantas son a menudo consideradas por los agricultores como “malas hierbas”, entre las que destaca, por su abundancia, el perejilillo u ombligueto (especie introducida y con gran éxito colonizador), y muchísimas más especies como simbrios, bolsa de pastor, cardos borriqueros, margaritas, heliotropos, beleños, tomatillos, etc. En lugares incultos aparece una poderosa colonizadora: la altabaca. También son destacables las comunidades *ruderales*, que crecen en los caminos, pues en estos lugares suele haber materia orgánica de diverso origen, siendo comunes especies tales como los hinojos, resedas, crisantemos, malvas, corregüelas, cenizos, ortigas, gamones, gramíneas, etc.

Desde el punto de vista proteccionista, la flora de esta zona comprende un conjunto importante de especies amenazadas, que según un inventario realizado por Salvotierra et al.(1984) y posteriormente complementado por Nieto y Cabezudo (1989) y Cabezudo et al.(2004), y algunas especies en peligro de extinción o vulnerables, constaría de, al menos, unas 69 especies de interés florístico, tanto por su endemidad, como por su rareza y vulnerabilidad. La mayor parte de ellas se encuentran en el Parque Natural de Tejada y Almirajara, donde, según Nieto y Cabezudo (1989), están inventariados un 2% de especies endémicas malacitano-almirajarenses, un

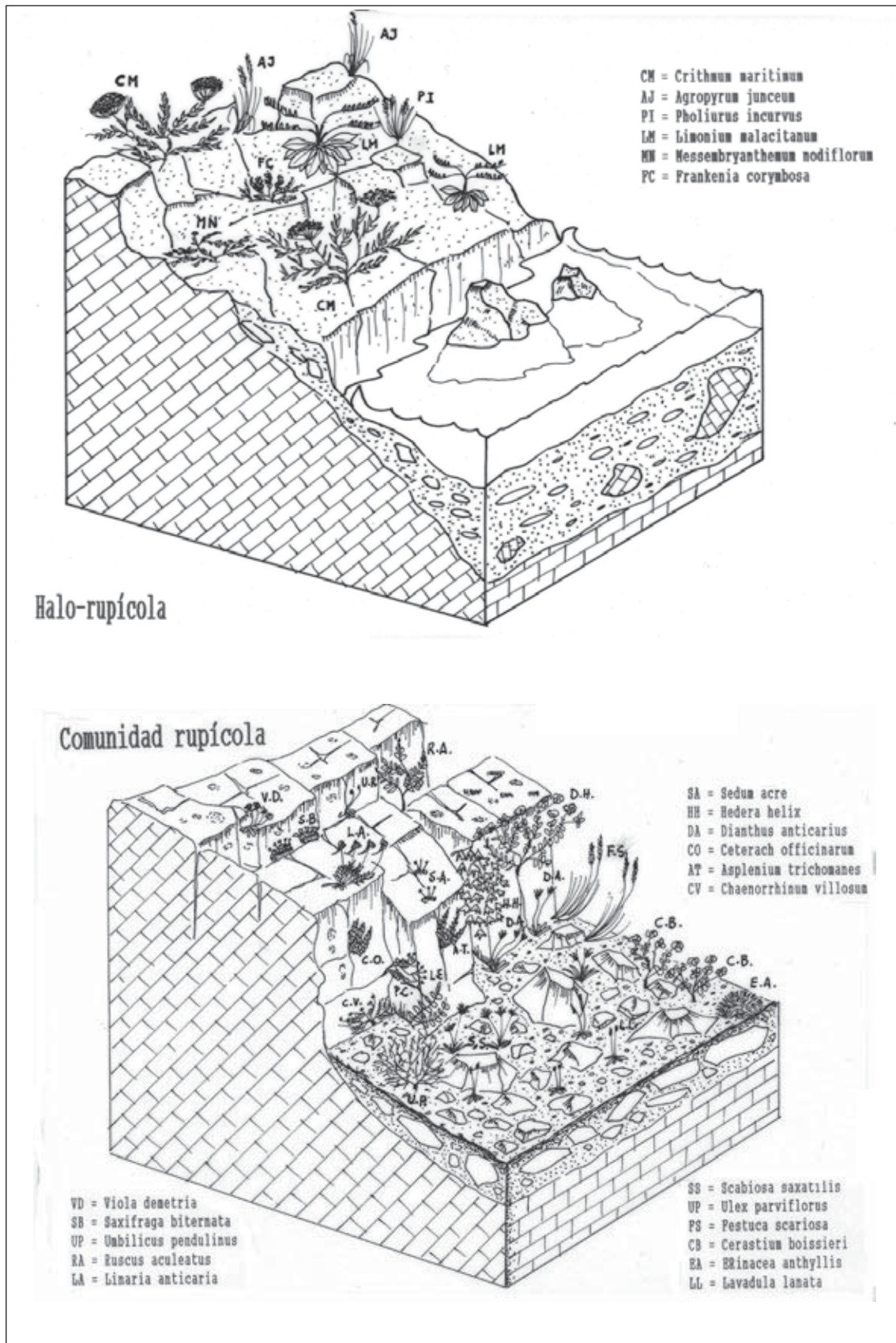


Figura 51.-Bloque de vegetación rupícola de la Axarquía



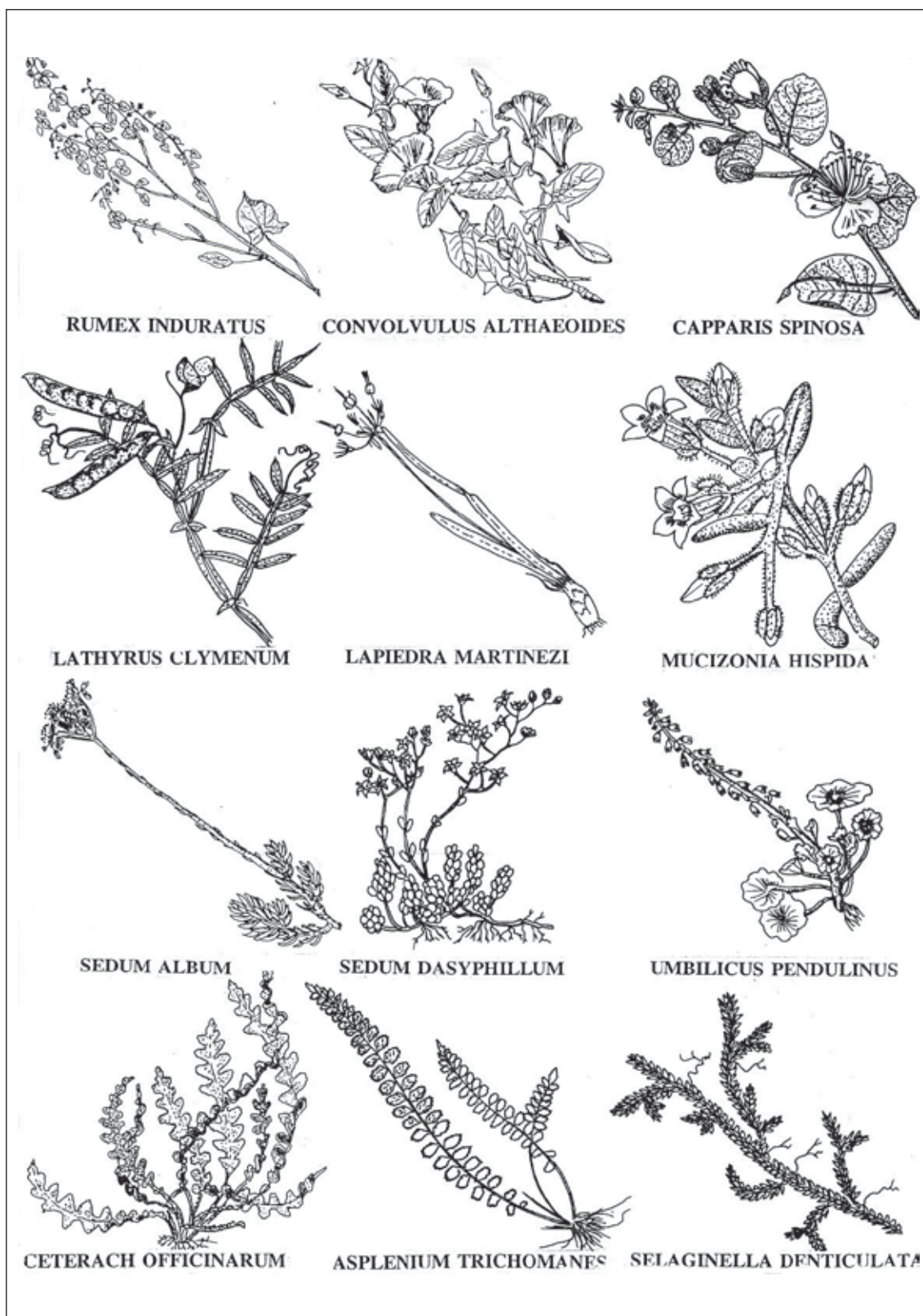


Figura 52.-Láminas de dibujos de flora rupícola de la Axarquía

2% de endemismos bético-rifeños, un 7% de endemismos béticos, un 5% de endemismos ibéricos y un 8% de endemismos ibero-norteafricanos. Una buena parte de estas especies se encuentran en situación de riesgo, contabi-

lizándose en el Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía (Junta de Andalucía, 2000) 10 especies en peligro de extinción y 20 vulnerables:

Especies en peligro de extinción	Especies vulnerables
<i>Asplenium petrarchae ssp.bivalens</i> <i>Buxus balearica</i> <i>Cneorum tricocum</i> <i>Cytisus malacitanus ssp.moleroi</i> <i>Hieracium texedense</i> <i>Limonium malacitanum</i> <i>Rosmarinus tomentosus</i> <i>Rothmaleria granatensis</i> <i>Sarcocapnos crassifolia ssp.speciosa</i> <i>Taxus baccata</i>	<i>Acer monspessulanum</i> <i>Acer opalus granatense</i> <i>Amelanchier ovalis ssp.ovalis</i> <i>Anthyllis plumosa</i> <i>Arenaria delaguardiae</i> <i>Arenaria racemosa</i> <i>Celtis australis</i> <i>Cosentinia vellea ssp.bivalens</i> <i>Eryngium grosii</i> <i>Galium viridiflorum</i> <i>Laurus nobilis</i> <i>Maytenus senegalensis ssp.europea</i> <i>Moehringia intricata ssp.tejedensis</i> <i>Pinguicula vallisnerifolia</i> <i>Platycapnos tenuilobus ssp.paralellus</i> <i>Prunus mahaleb</i> <i>Pseudoscabiosa grosii</i> <i>Quercus pyrenaica</i> <i>Saxifraga biternata</i> <i>Sorbus aria</i>

Según el mencionado documento, las especies en peligro de extinción son las que han reducido en un 50% sus efectivos en los últimos 10 años, mientras que las especies vulnerables son las que redujeron sus efectivos un 50% en los últimos 20 años. La protección de

las Sierras de Tejada y Almirajara (como Parque Natural), los Acantilados de Maro (como Páraje Natural) y la Sierra de Camarolos (como Lugar de Interés Comunitario), constituyen el primer paso para la protección de estas joyas botánicas.

**Tabla III. RELACIÓN DE CORMOFITAS DE INTERÉS FLORÍSTICO DE LA AXARQUÍA**

ESPECIE	CARACTERÍSTICAS
<i>Acer monspessulanum</i>	Endemismo europeo-magrebí escaso en Tejada-Almirajara y más abundante en la Dorsal Bética.
<i>Acer opalus granatense</i>	Endemismo ibero-norteafricano de suelos básicos.
<i>Amelanchier ovalis ssp.ovalis</i>	Endemismo europeo-magrebí escaso en la umbria de Tejada y Almirajara
<i>Andryala agardhii</i>	Endemismo bético-rifeño, localizado en las gleras y canchales de las Sierras de Tejada y de las Nieves, por encima de los 1900 m.
<i>Anthyllis plumosa</i>	Endemismo malacitano-almirajarense de tomillares de gleras y kakiritas.
<i>Anthyllis tejedensis</i>	Endemismo bético-norteafricano de gleras y taludes de mármoles dolomíticos y a veces fisurícolas.
<i>Aquilegia vulgaris ssp.nevadensis</i>	Endemismo bético de suelos húmedos, al borde de arroyos.
<i>Arenaria armerina ssp.caesia</i>	Endemismo malacitano-almirajarense de gleras y taludes dolomíticos



Maytenus senegalensis



Buxus balearica



Quercus rotundifolia



Paeonia broteroi



Quercus suber



Quercus pyrenaica



Acer granatensis



Taxus baccata



*Anthyllis plumosa*



*Linaria amoii*



*Pinguicula vallisnerifolia*



*Populus alba*



*Nerium oleander*



*Limonium malacitanum*



*Ceterach officinarum*



*Pinus pinaster*

<i>Arenaria racemosa</i>	Endemismo de Tejada y Almirajara de laderas pedregosas y arenosas de mármoles kakiritizados.
<i>Arenaria delaguardiae</i>	Endemismo malacitano-almijarense de gleras y taludes de mármoles dolomíticos
<i>Asplenium petrarchae ssp.bivalens</i>	Endemismo ibero-magrebí de rocas calcáreas de ambientes húmedos de los Montes de Málaga.
<i>Buxus balearica</i>	Endemismo bético que encuentra en los pisos bajos de Sª Almirajara una de las pocas localidades andaluzas.
<i>Calicotome intermedia</i>	Especie termófila rara que encuentra en colinas litorales de la Axarquía la única localidad de Andalucía.
<i>Celtis australis</i>	Endemismo circummediterráneo de suelos arenosos y frescos presente en la Sª de Tejada y plantado en algunas huertas.
<i>Centaurium linariifolium v. pulverulentum</i>	Variación de las Sierras de Tejada y Almirajara, donde coloniza taludes y derrubios de las dolomías.
<i>Centaurea haenseleri ssp.epapposa</i>	Subespecie endémica muy rara en taludes arenosos dolomíticos de Sierra de Tejada.
<i>Centaurea bombycina</i>	Especie endémica de Tejada y Almirajara, en terrenos pedregosos y arenosos de origen dolomítico
<i>Cneorum tricoccon</i>	Endemismo bético que encuentra en los pisos bajos de Sª Almirajara una de las pocas localidades andaluzas
<i>Cosentinia vellea ssp.bivalens</i>	Endemismo andaluz de rocas calcáreas de ambientes cálidos, presente en las sierras de Tejada y Almirajara.
<i>Cytisus malacitanus ssp.moleri</i>	Endemismo malacitano de encinares con alcornoques, presentes en los matorrales del Corredor de Colmenar y Montes de Málaga.
<i>Dianthus anticarius</i>	Endemismo bético de roquedos calizos de la Dorsal Bética (Torcalense)
<i>Echinopartium boissieri</i>	Endemismo bético-extremadureño de sustratos básicos
<i>Eryngium grosii</i>	Edafoendemismo magnesícola exclusivo de Sª Almirajara, donde coloniza los taludes y las gleras, así como caminos con arenas sacaroideas
<i>Fumana hispidula</i>	Especie rara, que sólo se encuentra en mesas pedregosas de la sierra de Jáyena (Parque Natural de Tejada y Almirajara)
<i>Galium viridiflorum</i>	Endemismo rondeño y malacitano-almijarense de bordes de arroyos sobre suelos dolomíticos.
<i>Genista lobelli longipes</i>	Endemismo bético-murciano pulvinular del oromediterráneo
<i>Genista ramosissima</i>	Especie murciano-almeriense que alcanza la Sierra de Tejada y Almirajara en matorrales de encinares mesomediterráneos
<i>Genista scorpius</i>	Especie rara de piedemontes calizo-dolomíticos de las Tierras de Alhama (Parque Natural de Tejada y Almirajara)
<i>Gymnocarpium robertianum</i>	Especie glareícola rara siendo la única localidad sur los bosques caducifolios de arces y serbales de la Sierra de Tejada y Almirajara.
<i>Helianthemum viscidulum</i>	Endemismo bético ampliamente distribuido en taludes y pedregales dolomíticos.
<i>Hieracium texedense</i>	Endemismo de matorrales del piso supramediterráneo la umbría de la Sª de Tejada
<i>Hippocrepis rupestris</i>	Endemismo bético fisurícola de rocas calizas
<i>Iberis grossi</i>	Endemismo del sector malacitano-almijarense, que habita en fisuras de rocas y taludes arenosos y pedregosos.
<i>Jasione montana</i>	Endemismo bético, que forma pastizales en suelos arenosos de origen dolomítico.
<i>Juniperus communis ssp.hemisphaerica</i>	Especie circummediterránea rara, propia de matorrales orófilos y basófilos. Se encuentra preferentemente en el piso oromediterráneo.
<i>Juniperus sabina</i>	Especie rara que sólo aparece en espolones rocosos de fuerte pendiente del piso oromediterráneo de la Sierra de Tejada.
<i>Laurus nobilis</i>	Endemismo litoral atlántico y mediterráneo europeo, muy raro en Andalucía, con algún ejemplar en el Macizo de Vélez.
<i>Lavandula lanata</i>	Endemismo bético de carácter basófilo.
<i>Limonium malacitanum</i>	Endemismo malacitano de acantilados marinos (Maro-Torrox).
<i>Linaria amoii</i>	Endemismo malacitano-almijarense de roquedos, taludes y arenales dolomíticos
<i>Linaria anticaria</i>	Endemismo bético de los roquedos calizos de la Dorsal Bética (Torcalense)
<i>Linaria saturejoides</i>	Endemismo bético de suelos arenosos dolomíticos
<i>Linum suffruticosum v.tejedensis</i>	Variación endémica de las Sierras de Tejada y Almirajara, formando parte del matorral.
<i>Maytenus senegalensis ssp.europea</i>	Endemismo bético-rifeño que encuentra en el litoral de los roquedos calcáreos de nuestra comarca una de las pocas localidades andaluzas
<i>Moehringia intricata ssp.tejedensis</i>	Endemismo bético-rifeño. En fisuras de paredones verticales por encima de los 1600 m.

<i>Ononis aragonensis</i>	Endemismo bético-rifeño de suelos profundos y frescos
<i>Pinguicula dertosensis</i>	Endemismo bético de taludes rezumantes de la Sierra de Tejeda
<i>Pinguicula vallisnerifolia</i>	Endemismo bético de suelos húmedos rezumantes
<i>Pinus nigra salzmanii</i>	Especie rara que forma pequeñas poblaciones en protosuelos dolomíticos de fuerte pendiente del oromediterráneo de Tejeda y Almirajara.
<i>Platycapnos tenuiloba ssp.paralellus</i>	Endemismo rondeño y malacitano-almijarense de gleras y derrubios.
<i>Prunus mahaleb</i>	Endemismo europeo-magrebí de lugares frescos y húmedos, representado en Andalucía Oriental, en lugares como el Macizo de Vélez.
<i>Pseudoscabiosa grosii</i>	Endemismo malacitano-almijarense y rifeño de fisuras de mármoles dolomíticos.
<i>Quercus pyrenaica</i>	De escasa representación en la provincia de Málaga, encuentra condiciones para su desarrollo en la umbría de esta sierra.
<i>Reseda pau ssp.almijarense</i>	Especie endémica de los mármoles dolomíticos de las Sierras de Tejeda y Almirajara. En pedregales y taludes de mármoles kakiritizados.
<i>Rosmarinus tomentosus</i>	Endemismo bético raro de los Acantilados de Maro y el río Chillar
<i>Rothmaleria granatensis</i>	Endemismo bético-granadino de arenales dolomíticos, que alcanza la Sierra de Almirajara.
<i>Sarcocapnos crassifolia ssp.speciosa</i>	<b>Endemismo bético grandino de rocas calcáreas extraplomos que alcanza la Sierra de Almirajara.</b>
<i>Saxifraga biternata</i>	<b>Endemismo bético de rocas calcáreas de la Dorsal Bética (Torcalense)</b>
<i>Silene boryi tejedensis</i>	Endemismo bético-rifeño raro en la provincia. En canturriales, derrubios y paredones. Por encima de los 1500 m.
<i>Seseli vayredanum</i>	Endemismo rondeño y malacitano-almijarense que vive en fisuras de paredones calizos.
<i>Sorbus aria</i>	Endemismo europeo-magrebí de bosques frondosos caducifolios, encontrándose en la umbría de las sierras de Tejeda y Almirajara.
<i>Taxus baccata</i>	Relicto terciario de alta montaña mediterránea, siendo esta sierra la localidad más meridional. Actualmente se encuentra en estado precario.
<i>Teucrium fragile</i>	Endemismo bético que habita en fisuras de rocas dolomíticas
<i>Teucrium luteum ssp.montanum</i>	Endemismo del sur de la Península Ibérica sobre suelos básicos degradados.
<i>Teucrium webbiamum</i>	Endemismo del sur de la Península Ibérica de las arenas dolomíticas de los campos de Jáyena (Parque Natural de Tejeda y Almirajara)
<i>Thymelaea tartonraira ssp.angustifolia</i>	Endemismo bético-rifeño de suelos arenosos dolomíticos
<i>Thymus granatensis ssp.micranthus</i>	Especie muy rara, no citada en Granada, localizada en litosuelos arenosos dolomíticos.
<i>Thymus longiflorus</i>	Endemismo bético sobre suelos erosionados dolomíticos
<i>Ulex rivasgodayanus ssp.almijarense.</i>	Endemismo de las sierras de Tejeda y Almirajara. En matorrales sobre mármoles dolomíticos del piso termomediterráneo.

## b.-La fauna

El estudio de la fauna no puede contemplarse con las mismas perspectivas que hemos usado para la flora. Varias circunstancias, tales como la capacidad de movimiento y la flexibilidad adaptativa influyen en ello. Las comunidades animales no se distribuyen tan rígidamente a tenor de las variables microclimáticas que definen la latitud y altitud, sino en función de otros factores de los biotopos en los que se hayan preferentemente adaptados. Sin embargo, dado que la mayor parte de los ecosistemas incluyen formaciones vegetales

características, la fauna asociada (herbívoros y carnívoros), guarda una estrecha relación con la distribución de aquéllos, de forma que se pueden observar de las variaciones en la composición de las redes tróficas en función de las variaciones microclimáticas, aún dentro de una cierta flexibilidad que permite la capacidad de movimiento de los animales, en función de sus exigencias vitales.

Respecto a la composición de la fauna de esta comarca, corresponde a la de los ecosistemas mediterráneos, con elementos del primitivo encinar. No obstante, al igual que en

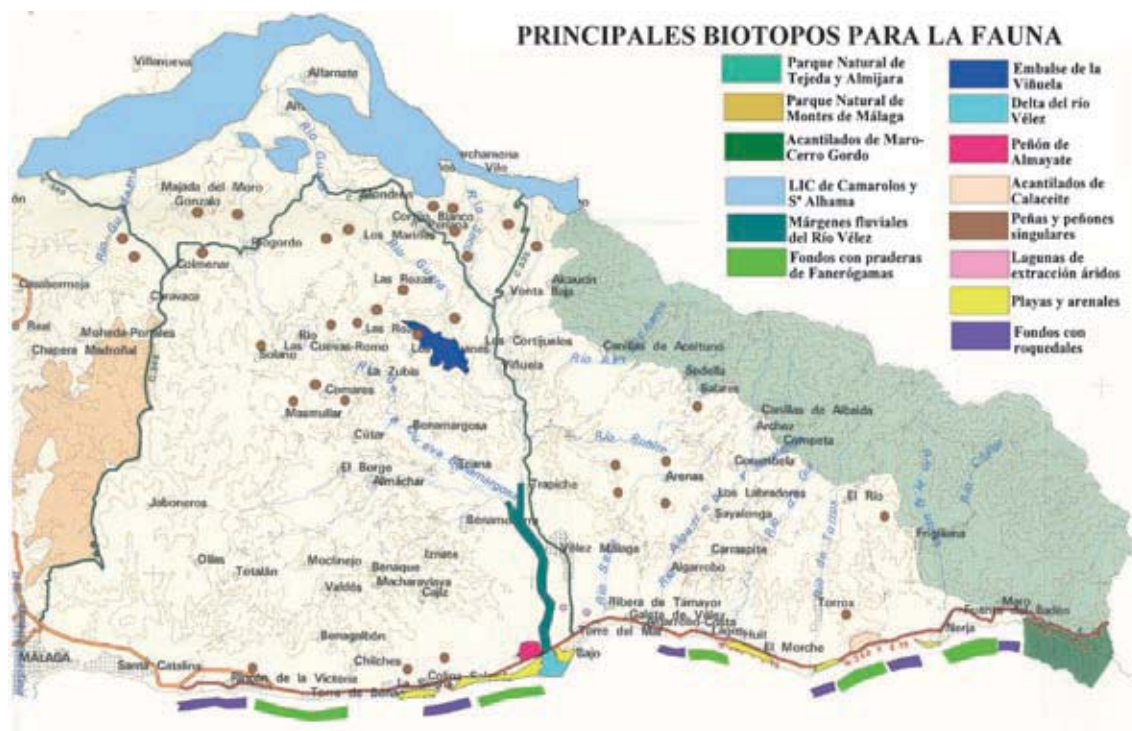


Figura 53.-Mapa de los principales biotopos para la fauna de la Axarquía

el caso de la flora, en esta comarca se dan cita elementos béticos, magrebíes, nórdicos, atlánticos, etc., constituyendo una encrucijada de especies relictas y endémicas de gran importancia. La ocupación del medio por el hombre, ha obligado a estas especies a replegarse a los ecosistemas montanos, dejando una serie de comunidades que han llegado a adaptarse a los medios antrópicos, dando lugar a un conjunto muy heterogéneo de biotopos (Fig.53). Vamos a distinguir dos medios claramente diferenciados:

**1.-El medio marino**

El mar de Alborán es un ecosistema muy importante y complejo, donde se instalan especies acuáticas marinas de muy diverso tipo, algunas ligadas a los fondos

marinos (comunidades *bentónicas*) y otras indiferentes a éstos (comunidades *pelágicas*). Dentro de estos dos grandes dominios puede apreciarse una zonación de las comunidades en función de variables tales como la profundidad (a su vez ligado a la luz) y el tipo de fondo (rocoso, arenoso o fangoso). Los biotopos del mar se suelen dividir en dos grandes provincias: la nerítica (que va desde la costa hasta el final de la plataforma continental) y la oceánica (que abarca el resto del mar). Como territorio adscribible a la Axarquía consideraremos únicamente la provincia nerítica, que sólo tiene unos 5-10 km de ancho en el Mar de Alborán, en la que encontramos tres tipos de fondos: rocosos, arenosos y fangosos (Fig.54). Dentro de esta provincia distinguiremos dos grandes dominios (Fig.55):

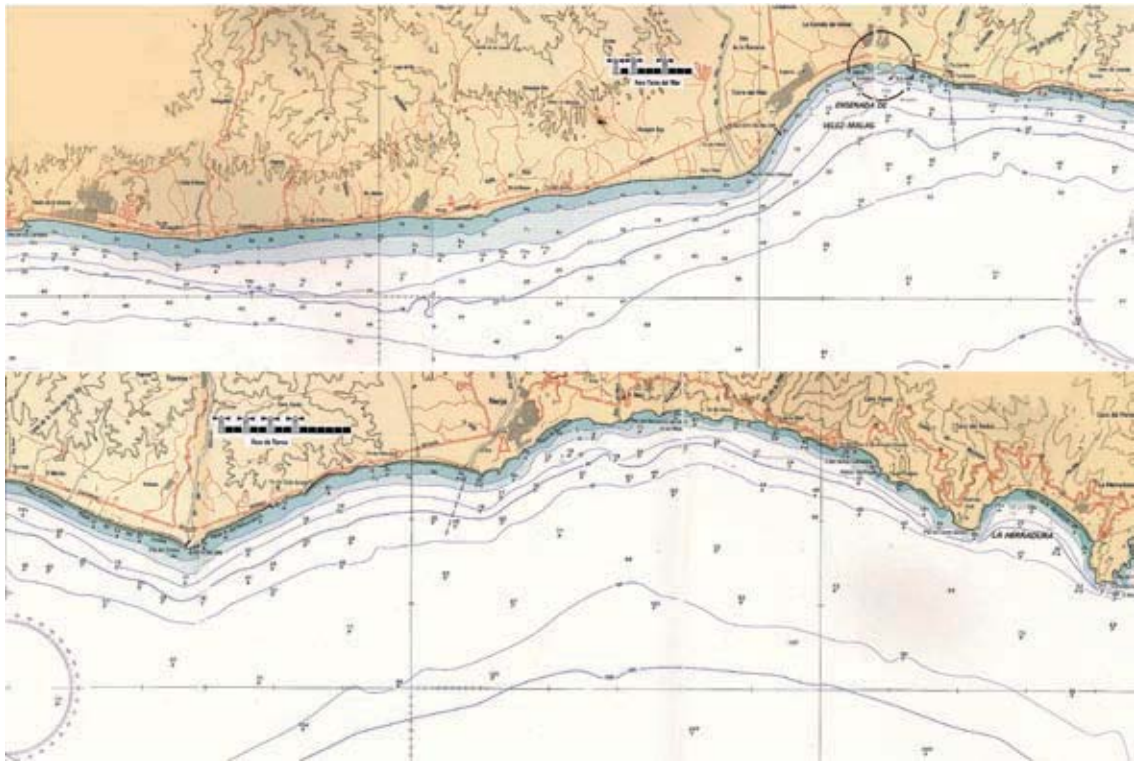


Figura 54.-Mapa del litoral de la Axarquía (Costas) con tipos de fondos y de costas

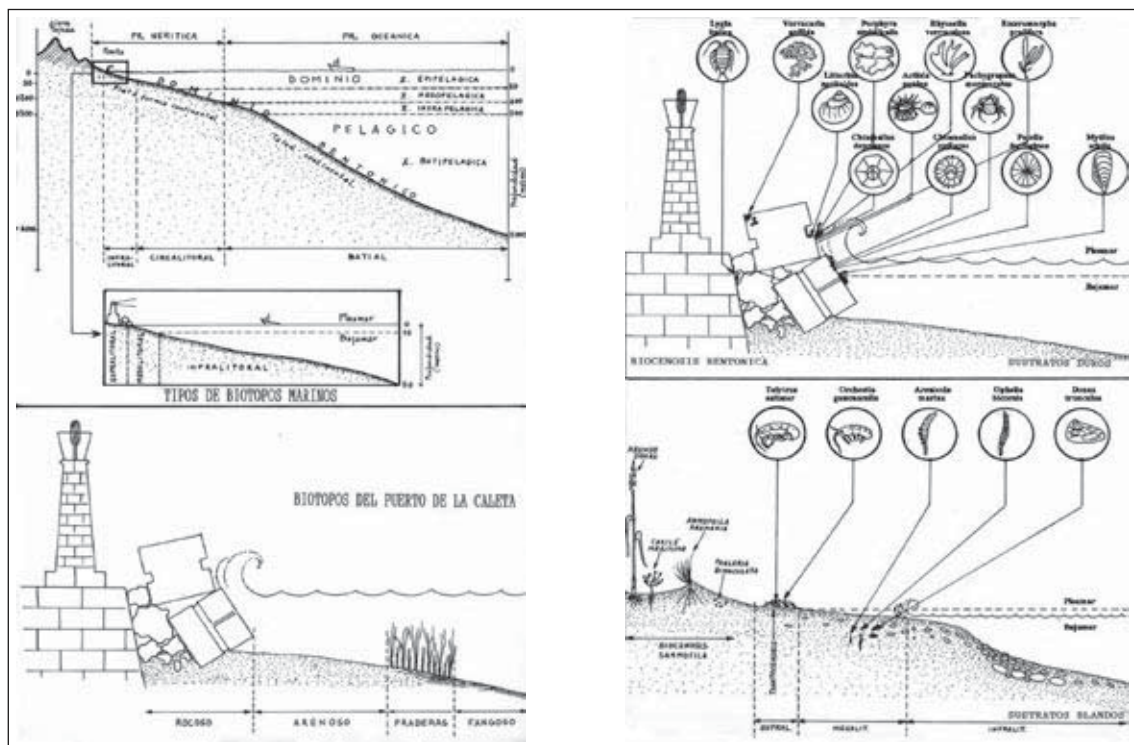


Figura 55.-Zona biogeográficas del litoral de la Axarquía (bentónica y pelágica)



**a.-Dominio bentónico.** Está constituido por los fondos marinos, con distinta categoría según la profundidad y su naturaleza, distinguiéndose entre fondos duros (rocosos), o blandos

(arenosos y fangosos). En este dominio, dentro de la provincia nerítica, se suele distinguir varios pisos en función de su profundidad (a su vez relacionado con el grado de iluminación) (Figs.56):

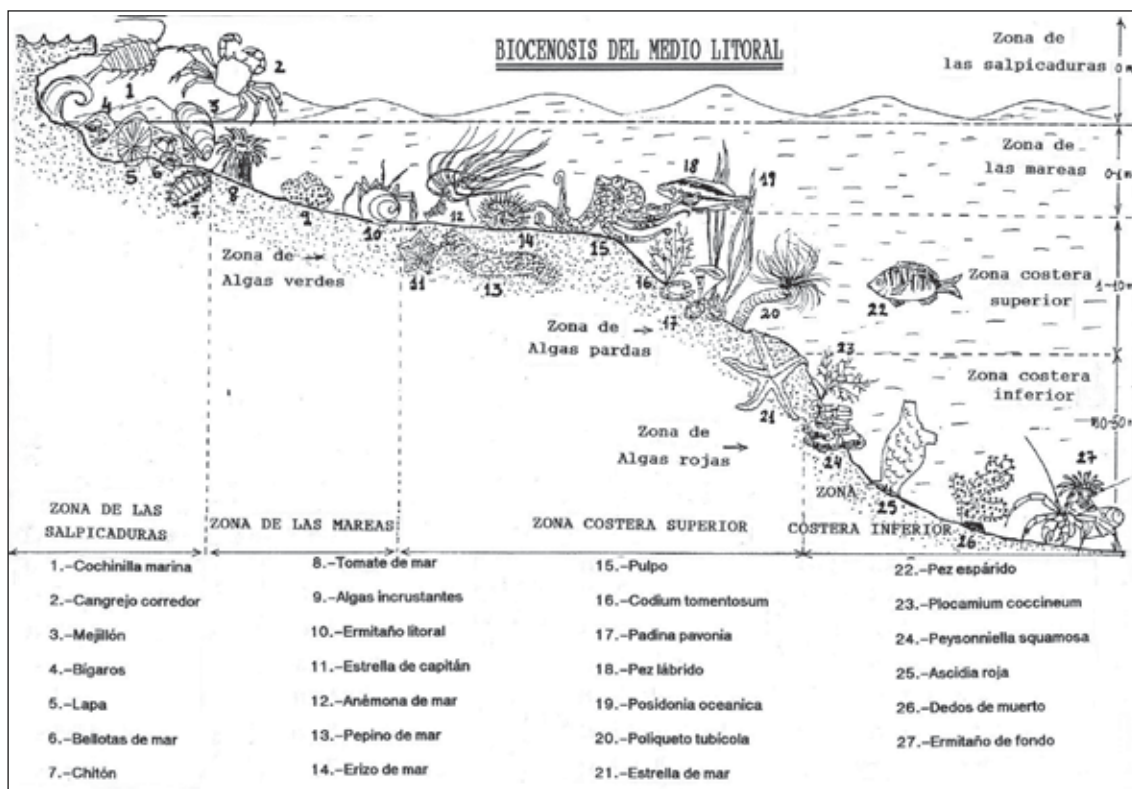


Figura 56.-Bloque diagrama para biocenosis bentónica y pelágica de la Axarquía

- *Piso supralitoral.* Comprende la zona que no está sumergida en condiciones normales, aunque está afectada por el mar, a través de la atmósfera halina y las salpicaduras de las olas, pero no sumergiéndose nunca. En este piso, sobre sustratos duros (rocas) encontramos líquenes, algas resistentes a la desecación como las algas agusanadas, bigaros, peonzas, cochinillas de mar, lepismas marinas, cangrejos corredores, bellotas de mar, chitones, etc. En sustratos arenosos (playas) encontramos pulgas de mar, saltones de playa, etc., adaptados a vivir en enterrados en la arena humedecida por el oleaje (Fig.57).
- *Piso mediolitoral.* Comprende la zona sumergida que está afectada por las variaciones del nivel del mar a causa de las mareas y

por tanto por la intermitencia de momentos sumergidos y momentos descubiertos. En el Alborán el desnivel de las mareas es inapreciable, tan sólo de algunos centímetros, por lo que esta comunidad se sitúa inmediatamente encima del nivel del mar en reposo, soportando sólo inmersiones intermitentes en función del oleaje. En sustratos duros abundan las algas fotófilas y cespitosas, como la lechuga de mar, coralinas, etc. Entre los animales abundan las bellotas de mar, chitones, lapas, mejillones, tomates de mar, erizos de mar, ofiuras, estrellas de mar pequeñas, cangrejos de mar, etc. En sustratos blandos descan los gusanos marinos poliquetos como la ofelia o la arenaria (en galerías verticales en la arena) o los nereis (en la superficie) (Fig.58).

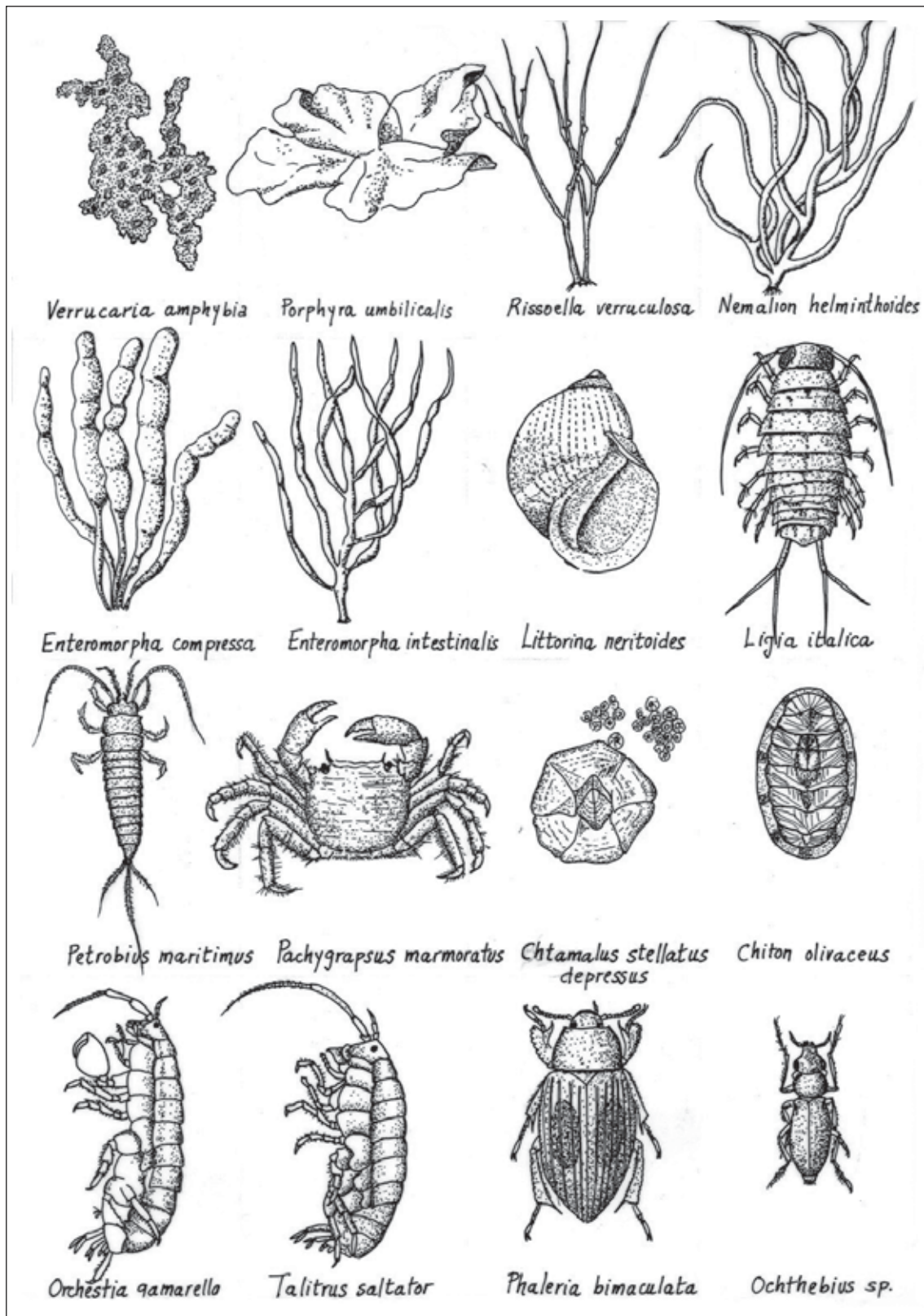


Figura 57.-Dibujos de representantes de la fauna bentónica (supralitoral) de la Axarquía

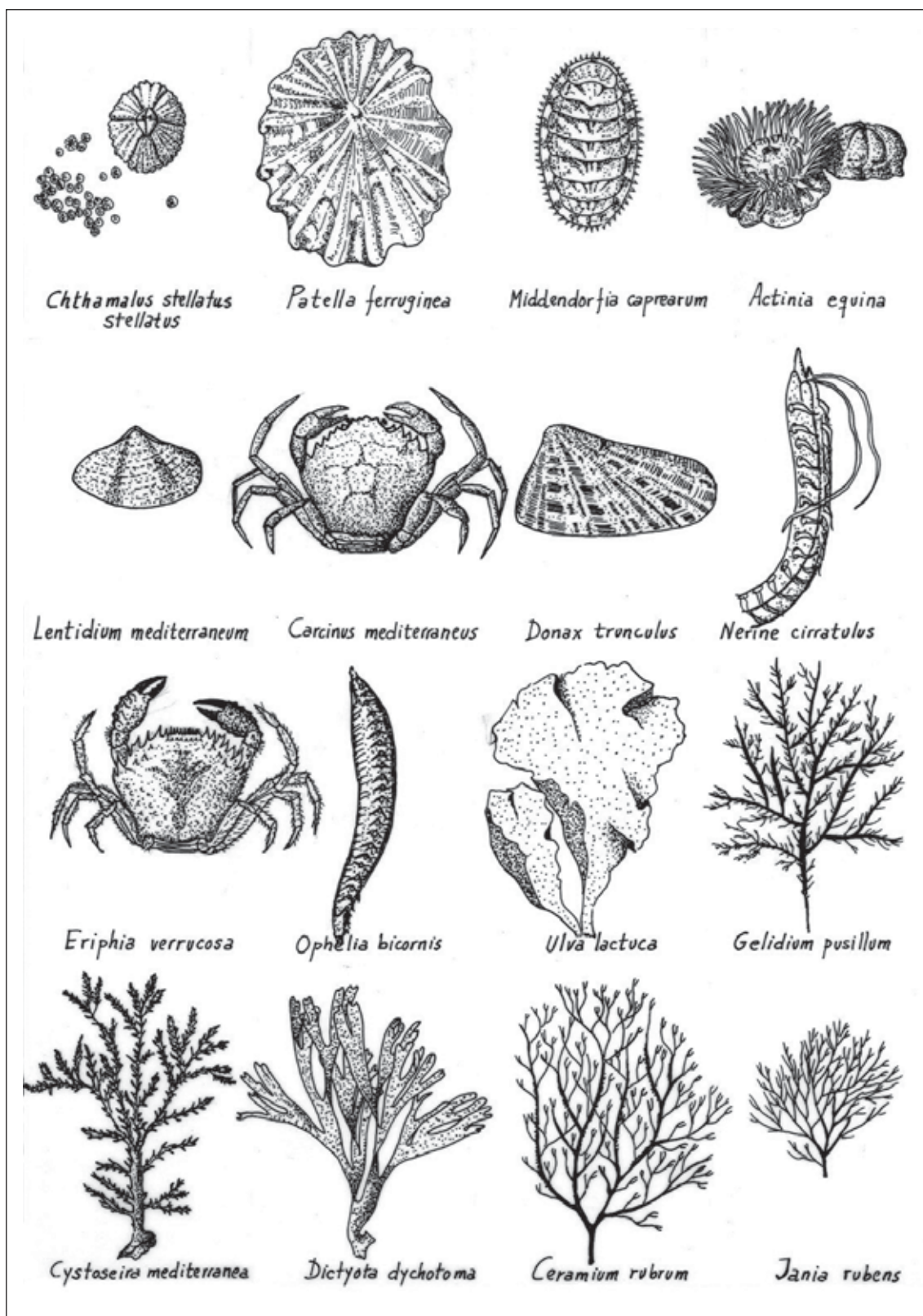


Figura 58.-Dibujos de representantes de la fauna bentónica (mesolitoral) de la Axarquía

- *Piso infralitoral.* Comprende una zona continuamente sumergida hasta el límite en que pueden vivir las fanerógamas marinas, que en nuestro mar es de unos 20-35 m de profundidad. En este piso son muy abundantes las algas, observándose una zonación en profundidad según el tipo de pigmento dominante, siendo las primeras las algas verdes, siguiéndoles las pardas y siendo las rojas las que soportan mayor profundidad y por tanto menos intensidad luminosa. Sobre sustratos duros (Fig.59) aparecen ciertos mejillones, erizos de mar, estrellas de mar, pulpos, percebes, cañadillas, centollos, nécoras, cangrejos marinos diversos, gusanos tubícolas como el espirógrafo, y peces de roca (meros, carvallos, morenas, rayas, lábridos, espáridos, etc.). En sustratos blandos (Fig.60) la fauna varía según que sean arenosos, fangosos o de praderas de fanerógamas marinas. Así, en fondos arenosos aparecen diversos cangrejos marinos, almejas, coquinas, pulpos de arena, erizos irregulares, gusanos poliquetos, anfípodos detritívoros y peces de arena (arañas, peces planos, etc.). En fondos fangosos descansan diversos cangrejos detritívoros, caracoles tipo pie de pelícano, conchas peregrinas, holoturias o cohombros de mar, anémonas de mar, etc. Finalmente, en las praderas de fanerógamas marinas (*Posidonia*, *Zostera*, *Cymodocea*), las más altamente valoradas del Mediterráneo, aparece una riquísima fauna y flora, como numerosas especies de briozoos, pequeñas estrellas de mar, diversos caracoles, grandes estrellas de mar y, entre los peces destaca el caballito de mar o hipocampo, especialmente adaptado a la vida en estas praderas.
- *Piso circalitoral.* Comprende un espacio que va desde el piso anterior hasta la zona en que ya termina la zona fótica o luminosa (y por tanto las algas) y empiezan las aguas sin luz, a unos 150-200 m de profundidad, que suele coincidir con la terminación de la plataforma continental. En sustratos duros destacan las algas calcáreas, que generan a su vez nuevos sustratos duros, en los que son características diversas especies de corales, entre las que destaca el apreciado coral rojo, típica del Mediterráneo. También aparecen esponjas, gorgonias, diversos briozoos, el erizo de largos brazos, etc. En sustratos blandos viven numerosos moluscos, como las conchas de peregrino, almejas, coquinas, así como estrellas de mar, ascidias, etc. En fondos fangosos aparecen caracoles de torre, ofiuras, cnidarios, gusanos poliquetos, pequeños cangrejos y holoturias.

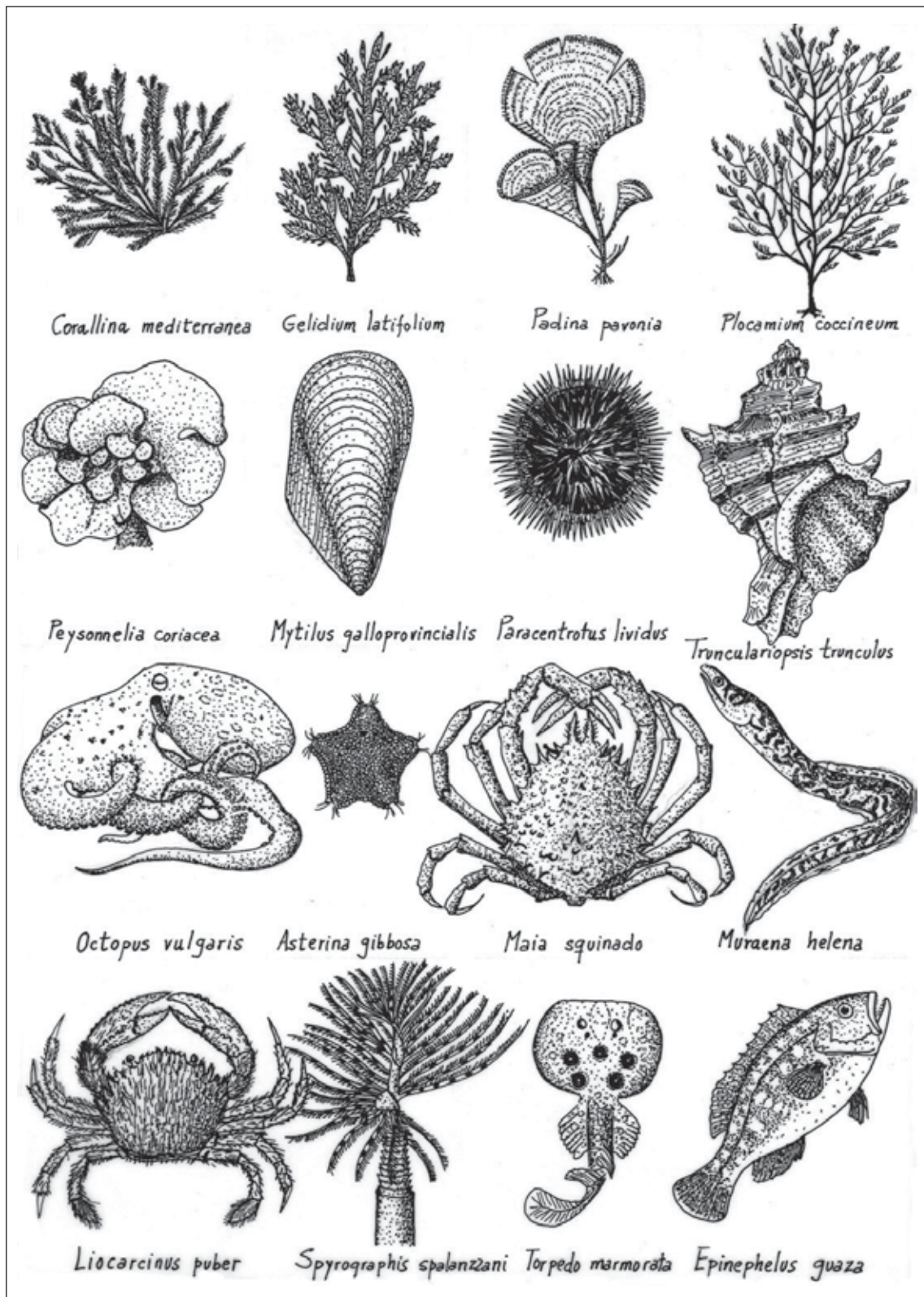


Figura 59.-Dibujos de representantes de la fauna bentónica (infralitoral-1) de la Axarquía

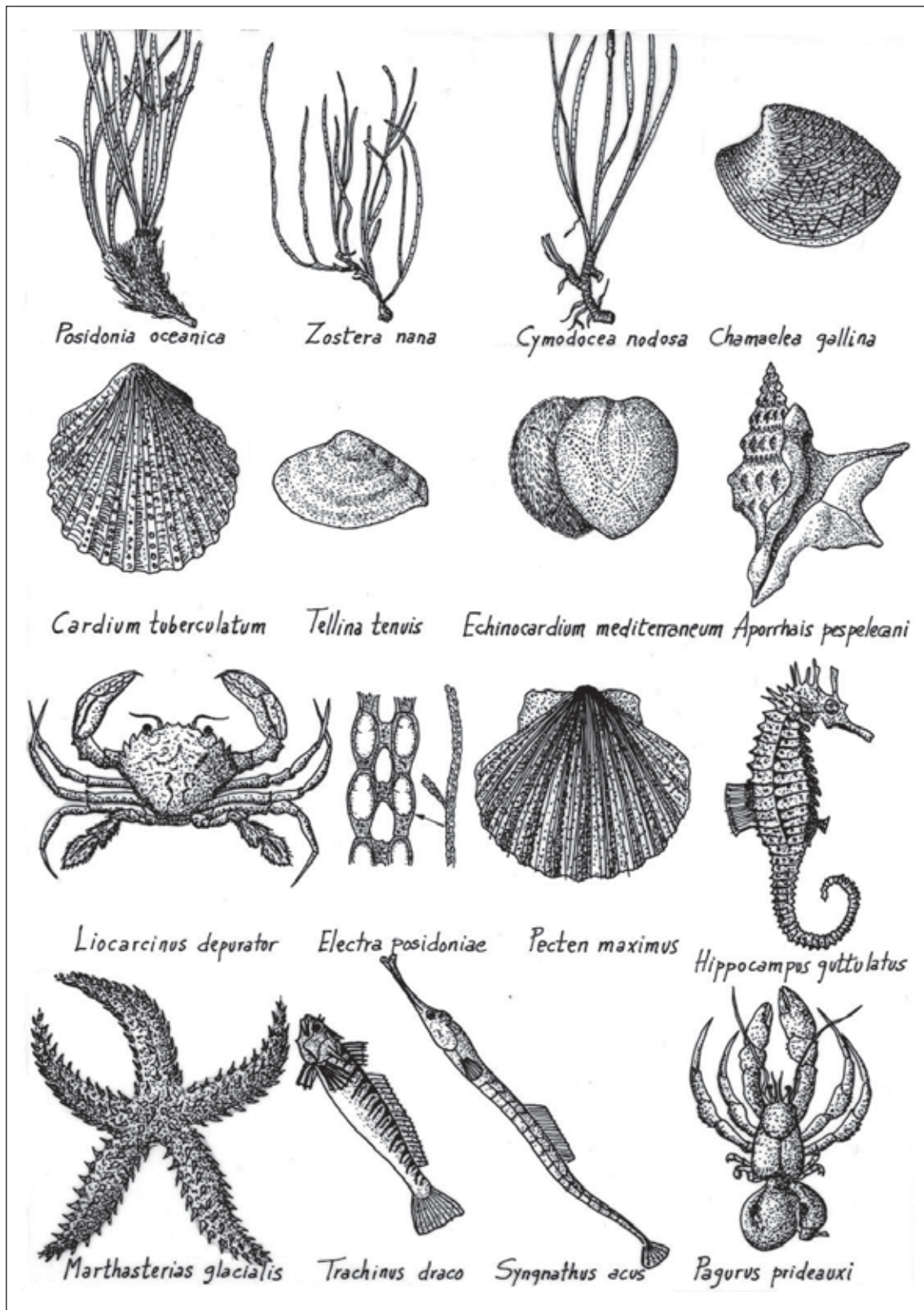


Figura 60.-Dibujos de representantes de la fauna bentónica (infralitoral-2) de la Axarquía

**b.-Domino pelágico.** Está constituido por las aguas libres, con distinta categoría según la profundidad y/o distancia respecto de la costa. En este dominio es preciso señalar la importancia del **plancton**, formado por seres microscópicos flotantes, pasivos ante las corrientes marinas. Comprende seres autótrofos fotosintéticos (*fitoplancton*) que incluyen algas cianofíceas, diatomeas, etc., y fases juveniles de otras algas macroscópicas bentónicas. También hay seres heterótrofos (*zooplancton*) formados por protozoos, y animales diminutos (rotíferos, copépodos, etc.), así como formas juveniles de animales bentónicos.

Además del plancton, en el dominio pelágico hay que señalar el **necton**, formado por seres macroscópicos, pluricelulares (generalmente peces), con aptitud natatoria y por tanto capaces de desplazarse a voluntad. Su distribución es variable según sus adaptaciones, distinguiéndose al respecto tres zonas dentro de la provincia nerítica, con mayor o menor relación con los fondos marinos (Figs.61 y 62):

– *Zona epipelágica.* Comprende una franja entre la costa y unos 50-100 m de profundidad, siendo la mejor iluminada y en que la pérdida de oxígeno está equilibrada con la producción por fotosíntesis algal. Sobre sustratos duros aparece una ictiofauna diversa de peces miméticos, como los rasca-cios, gobis, viejas, pegarrocas, doncellas, tordos, etc. En las praderas de fanerógamas suelen ser comunes, además de los mencio-

nados caballitos de mar, las agujas y diversos lábridos. Finalmente en sustratos blandos destacan las arañas y los lenguados.

- *Zona mesopelágica.* Abarca una franja que va desde la zona anterior hasta los 150-200 m de profundidad, en la que aún se pueden encontrar algas pero con más pérdida de oxígeno que producción. A diferencia de los anteriores, los peces de esta zona tienen menos dependencia del fondo marino, desplazándose más activamente por el mar, siendo uno de los territorios de faena de pesca. Entre ellos destacan las lubinas o róbalo, bailas, vaquetas, meros, salemas, pargos, doradas, etc. Algunas especies son gregarias, como los aligotes, besugos, roncadores, etc., otros están asociados a medios rocosos, como los congrios, las temblaeras, etc., o bien arenosos, como los lenguados, o bien fangosos, como las pintarrojas, las rayas, etc.
- *Zona infrapelágica.* Fuera ya de la plataforma continental, desde la zona anterior a los 500 m de profundidad, es una zona muy rica en especies animales de forma temporal o perenne. Esta zona es la que más riqueza tiene de peces no litorales, normalmente gregarios, formando grandes bancos, por lo que son la fuente principal de abastecimiento para la pesca. Entre las especies que frecuentan esta zona figuran el pez luna, los atunes, caballas, bonitos, sardinas, boquerones, jureles, cañabotas, cazones, peces martillo, pintarrojas, angelotes, y más apegados al fondo, las rayas, pastinacas,, etc.

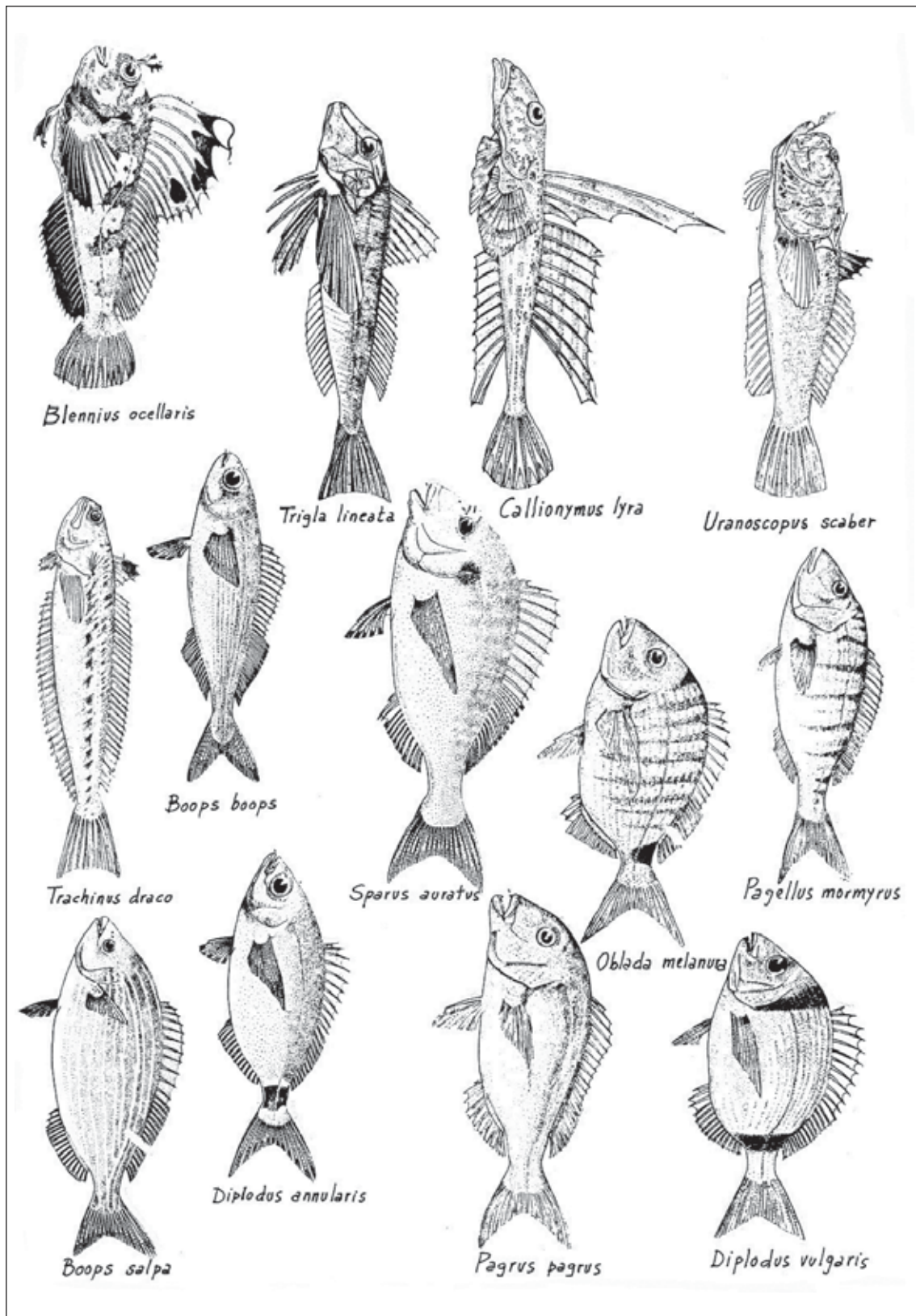


Figura 61.-Dibujos de representantes de la fauna pelágica (Peces-1) de la Axarquía



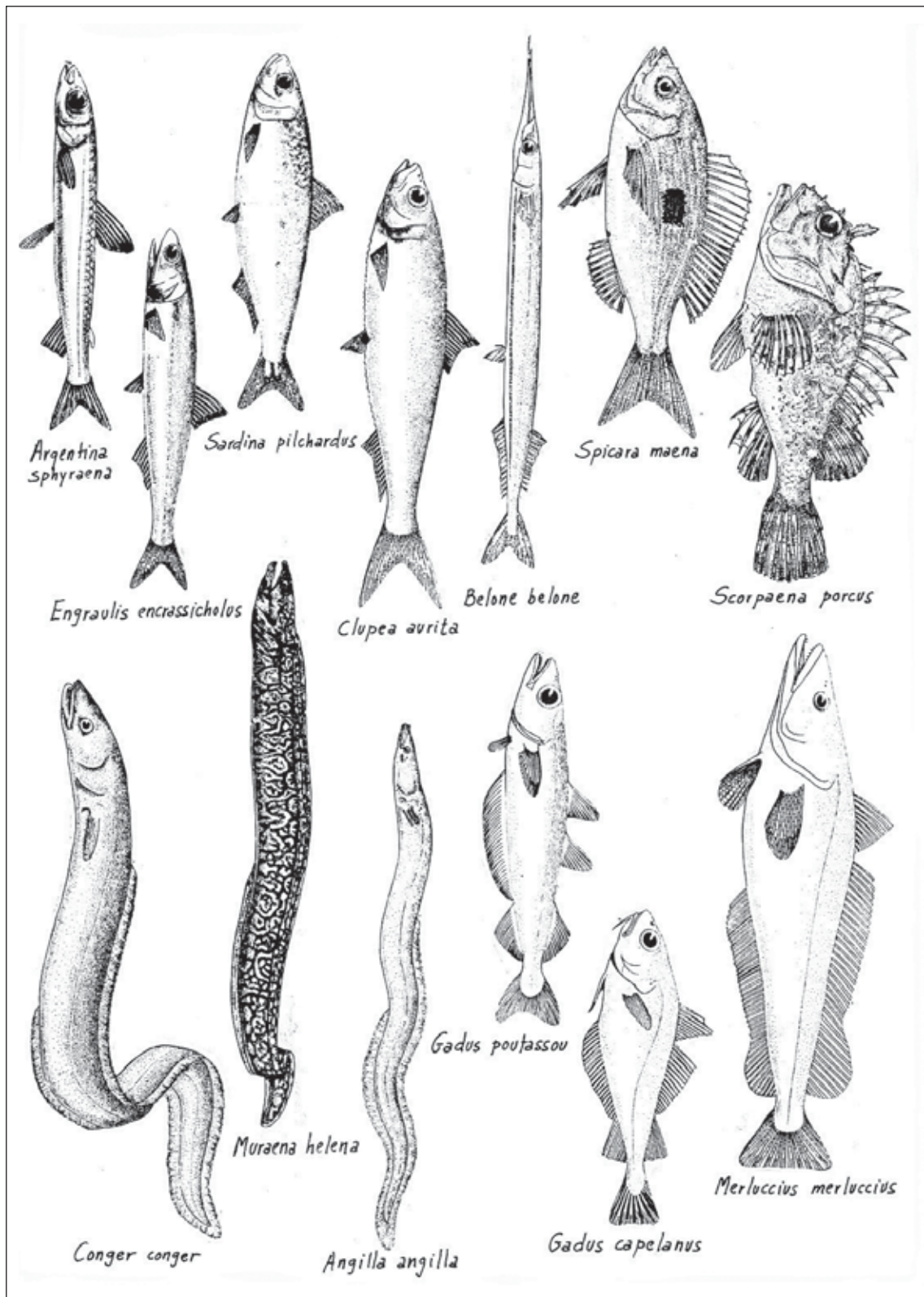


Figura 62-Dibujos de representantes de la fauna pelágica (Peces-2) de la Axarquía

## 2.-El medio terrestre

Distinguiremos aquí dos grupos de animales muy diferentes. Los primeros, los invertebrados, son muy abundantes y ubiqüitas, se encuentran en prácticamente todos los biotopos y nichos ecológicos. Los segundos, los vertebrados, son animales superiores que son menos abundantes por estar más lejos en las cadenas alimentarias. Ambos grupos están estrechamente relacionados en los diversos ecosistemas de la comarca.

**a.-Invertebrados:** constituye un grupo particularmente interesante, dada la diversidad de tipos biológicos y adaptaciones que presenta (Figs.63 y 64). Entre los biotopos más frecuentes citaremos (Fig. 65).

a) *Cavernas:* especialmente desarrollado en los macizos carbonatados, incluye diversas especies higrófilas, estenotermas y lucífu-

gas, con costumbres detritívoras. Según su grado de adaptación, se distingue entre especies: troglobias, troglófilas y troglóxenas, que incluye una comunidad compuesta, en general por insectos y arácnidos, algunos de ellos endémicos como el escarabajo de la Cueva de Nerja.

b) *Fisuras:* ampliamente distribuidos, en realidad se trata de ambientes de características similares a las anteriores. Es colonizado por moluscos gasterópodos, insectos y arácnidos.

c) *Vegetales:* es el biotopo más extendido y más importante, habida cuenta de que se trata de la base de la pirámide ecológica. Sobre estos se asienta una comunidad de fitófagos o herbívoros (que se suelen especializar en distintos órganos: raíz, tallo, hojas, flores y frutos) y depredadores diversos, fundamentalmente: Nematodos, Moluscos, Arácnidos e Insectos. Dada la zonación altitudinal de las formaciones

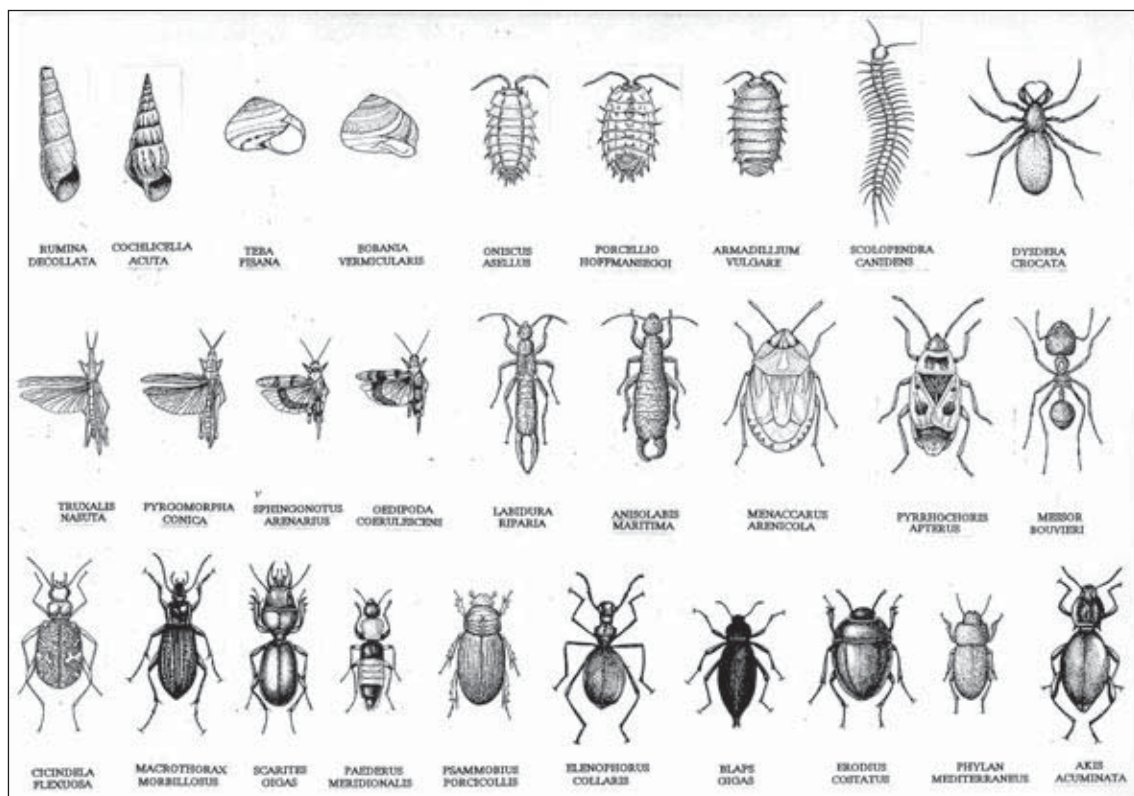


Figura 63.-Dibujos de invertebrados terrestres (1) de la Axarquía

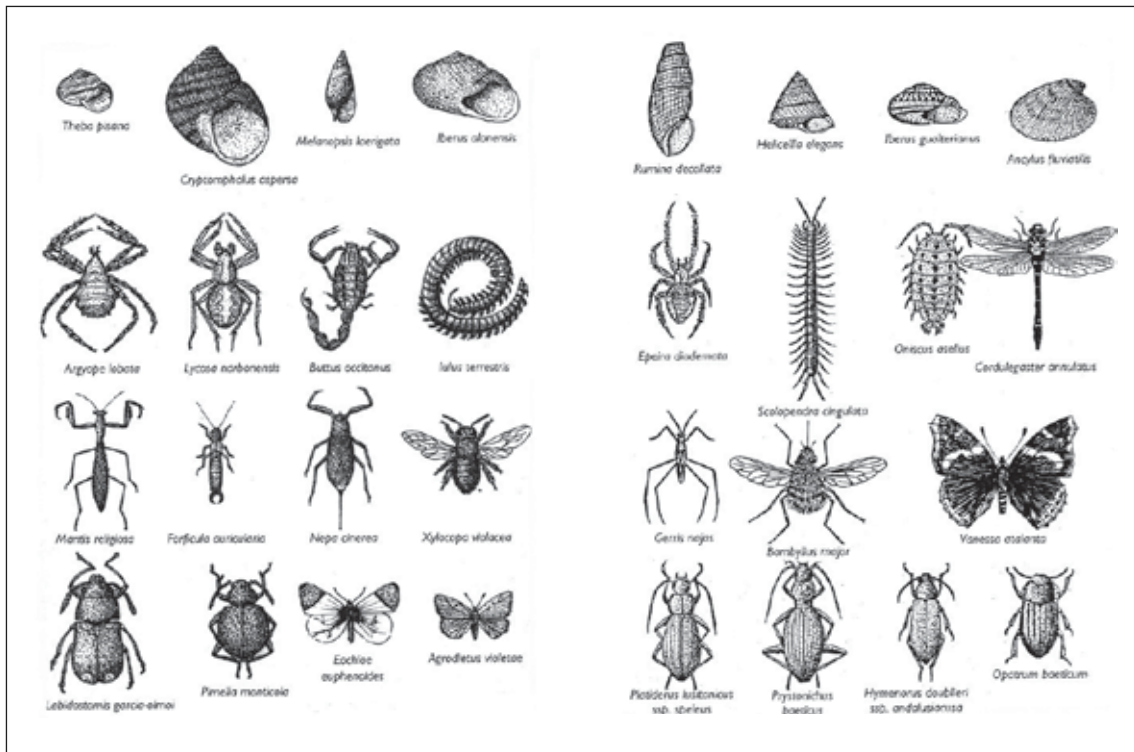


Figura 64.-Dibujos de invertebrados terrestres (2) de la Axarquía

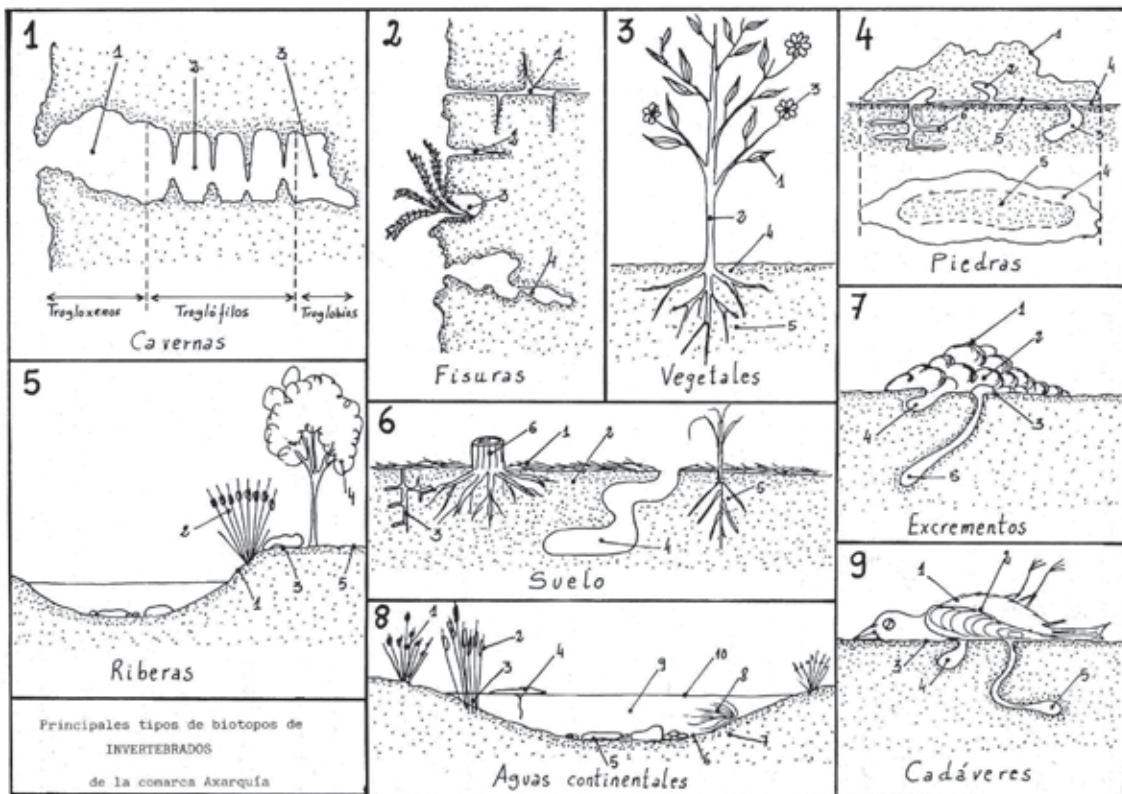


Figura 65.-Esquema de hábitats de invertebrados de la Axarquía

vegetales, las especies animales ligadas a determinadas especies vegetales, acusan, igualmente, dicha zonación. Aquí existen muchas especies raras, algunas endémicas, pero la mayoría está por descubrir.

d) *Piedras*: biotopo muy frecuentado por especies higrófilas y lucífugas, manifestando mayor o menor dependencia de la humedad. Generalmente son insectos depredadores de hábitos nocturnos, o bien detritívoros, formas juveniles de muchos insectos holometábolos, y otros artrópodos: arácnidos, escorpiones, miriápodos y crustáceos terrestres (cochinillas) que buscan en estos lugares un microclima y cobijo esenciales para su supervivencia.

e) *Riberas*: en la que se instalan unas comunidades de especies hidrófilas, que necesitan una mayor humedad del biotopo, ya sean riberas de aguas continentales, como marinas. En este grupo se pueden incluir especies anfibias, que dependen del ecosistema acuático y tienen algunas adaptaciones para la vida aérea temporal.

f) *Suelo*: biotopo muy complejo, donde se da cita una comunidad esencialmente detritívora, que juega un importante papel en la edafogénesis. En este grupo se encuentran especies propias del mantillo (generalmente insectos y ácaros), endogeas (gusanos) o bien labran galerías (hormigas) o cámaras ninfales (larvas de insectos), etc. En este grupo se incluirán las especies de insectos que atacan a la madera de troncos caídos (xilófagos), ya que contribuyen a la incorporación de estos detritos al suelo.

g) *Excrementos*: biotopo de gran inestabilidad, sobre el que se instalan comunidades de detritívoros coprófagos, cuya composición va variando, conforme progresa la descomposición de esta materia (fenómenos de sucesión ecológica). Está integrada principalmente por insectos (dípteros, coleópteros).

h) *Aguas continentales*: estos biotopos están escasamente representados en la comarca, a

causa de la escasez de cursos permanentes. El carácter torrencial de las lluvias, suele provocar el arrastre y destrucción de comunidades jóvenes. En los cursos de agua (cuenca de río Vélez, Chillar, etc.) aparece una comunidad compuesta fundamentalmente por insectos acuáticos, que colonizan orillas, superficie y fondo de los cauces. También destacan algunas especies de moluscos gasterópodos fluviales.

i) *Cadáveres*: biotopo de gran inestabilidad, sobre el que asienta una comunidad de especies detritívoras necrófagas, cuya composición va variando conforme progresa la descomposición del cadáver (sucesión ecológica). Está integrada fundamentalmente por especies de insectos (dípteros, coleópteros, etc.).

**b.-Vertebrados.** Contando con la fuerte presión humana sobre el medio, la Axarquía tiene una nutrida representación de especies de vertebrados. Según una estimación reciente (Yus y Botello, 2004), en la comarca hay 350 especies de vertebrados continentales (no se incluyen peces e invertebrados marinos): 4 Peces, 11 Anfibios, 20 Reptiles, 264 Aves (de las cuales 112 son nidificantes y el resto no nidificantes: 67 invernantes, 79 migrantes, 2 estivales y 4 sedentarias) y 51 Mamíferos. Entre estos vertebrados, 59 especies están catalogadas en el Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía (Junta de Andalucía, 2001) y en su mayoría logran reproducirse en nuestra comarca, de ahí su interés ecológico:

PECES	ANFIBIOS	REPTILES	AVES		MAMÍFEROS
Anguila Barbo gitano Cachuelo	Salamandra común Tritón jaspeado Sapo partero bético Sapillo moteado ibérico	Camaleón común Culebra de cogulla Culebra de collar Víbora hocicuda	Zampullín cuellinegro Pardela cenicienta Avetorillo común Aguila real Aguila perdicera Halcón peregrino Polluela chica Chorlitejo chico Chorlitejo patinegro Avefría europea Zarapito fino Tórtola europea Autillo europeo Chotacabras pardo	Chotacabras gris Vencejo cafre Martín pescador Golondrina dáurica Bisbita campestre Collalba negra Roquero rojo Carricerín real Zarcelero pálido Curruca tomillera Curruca mirlona Curruca zarcera Chova piquirroja Cuervo	Musgaño enano Topo ibérico Murciélago herradura Murciélago p.herradura Murciélago h. mediterráneo Murciélago patagio aserrado Murciélago ratonero grande Murciélago ratonero mediano Murciélago enano Nóctulo mediano Murciélago de cueva Nutria paleártica Delfín mular Delfín listado Delfín común Calderón gris Cabra hispánica Ardilla roja Rata de agua Topillo de Cabrera.

Un animal especialmente emblemático, y muy bien representado en nuestra comarca, es el **camaleón común**, un reptil que se encuentra actualmente en peligro de extinción no sólo a nivel andaluz, sino español y europeo, pues en todo el continente europeo sólo se encuentra en algunas localidades de Huelva-Cádiz y, sobre todo, en Málaga, especialmente en la comarca de la Axarquía, donde sus poblaciones son las más importantes. Es un animal termófilo, de librea variable según diversas circunstancias, especialmente adaptado al medio arbóreo, de ahí que el mapa de

distribución del camaleón en nuestra comarca muestra que este animal prefiere el suelo rústico de secano, especialmente en el entorno de la Hoya de Vélez, es decir, en el policultivo arbóreo de los Montes de Málaga y del Macizo de Vélez, llegando a extenderse como máximo hasta el entorno del Embalse de la Viñuela. No obstante este animal está sufriendo una importante regresión por varias circunstancias: abandono de la agricultura, urbanización del campo, construcción de carriles, atropellos, intoxicación con pesticidas, etc.

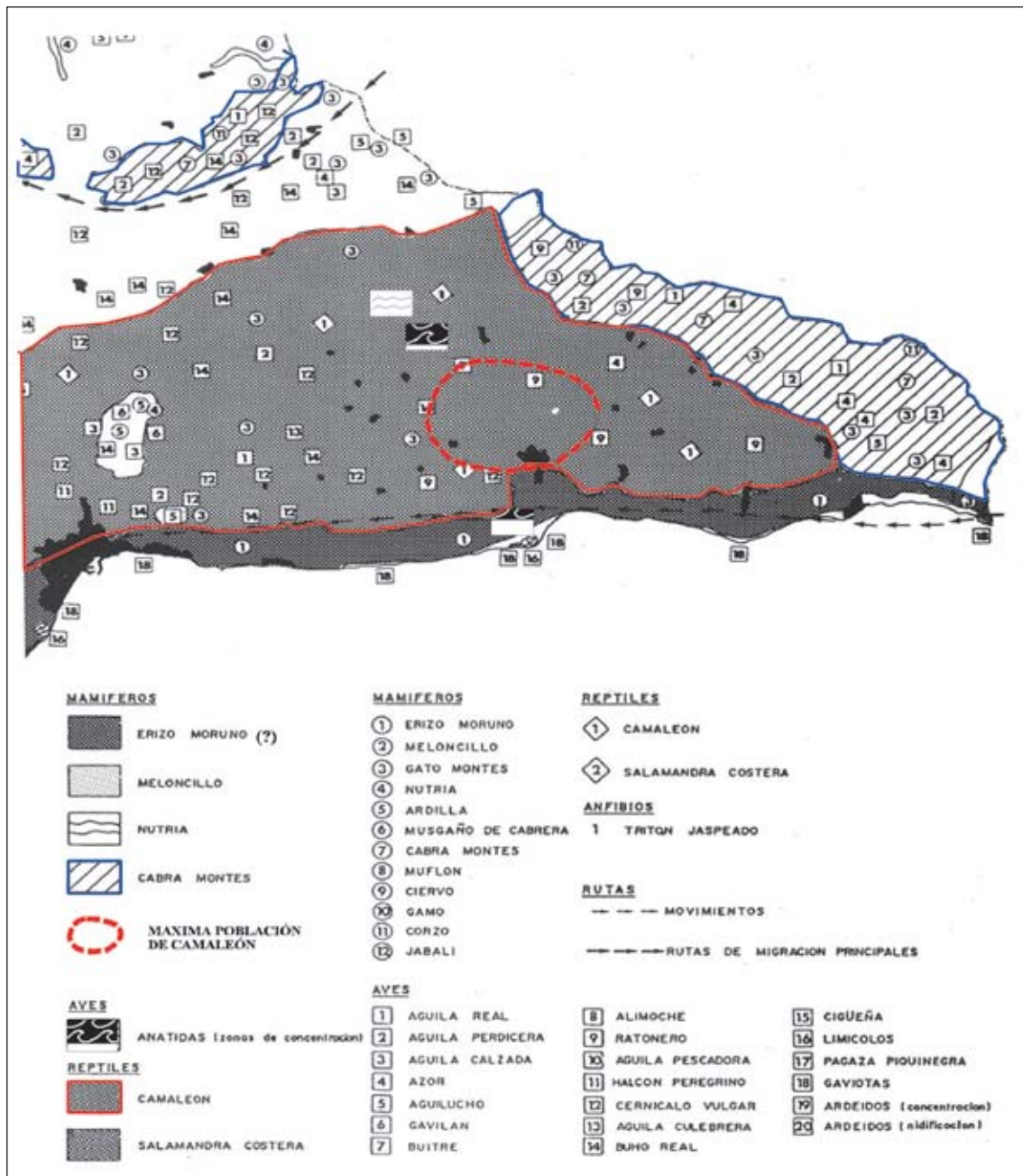


Figura 66.-Mapa de distribución de algunos vertebrados indicadores de la Axarquía (Guía Verde)

Dada la complejidad evolutiva de los Vertebrados, constituyen elementos en las redes tróficas de los ecosistemas, de tal suerte que muchas especies pueden ser consideradas como indicadores biológicos del estado de aquéllas (Fig.67). En relación con las comu-

nidades de Vertebrados, podemos considerar los siguientes ecosistemas (Figs.67 a 69), con indicación de algunas especies representativas de anfibios (Fig.70), reptiles (Fig.71), aves (Fig.72) y mamíferos (Fig.73):

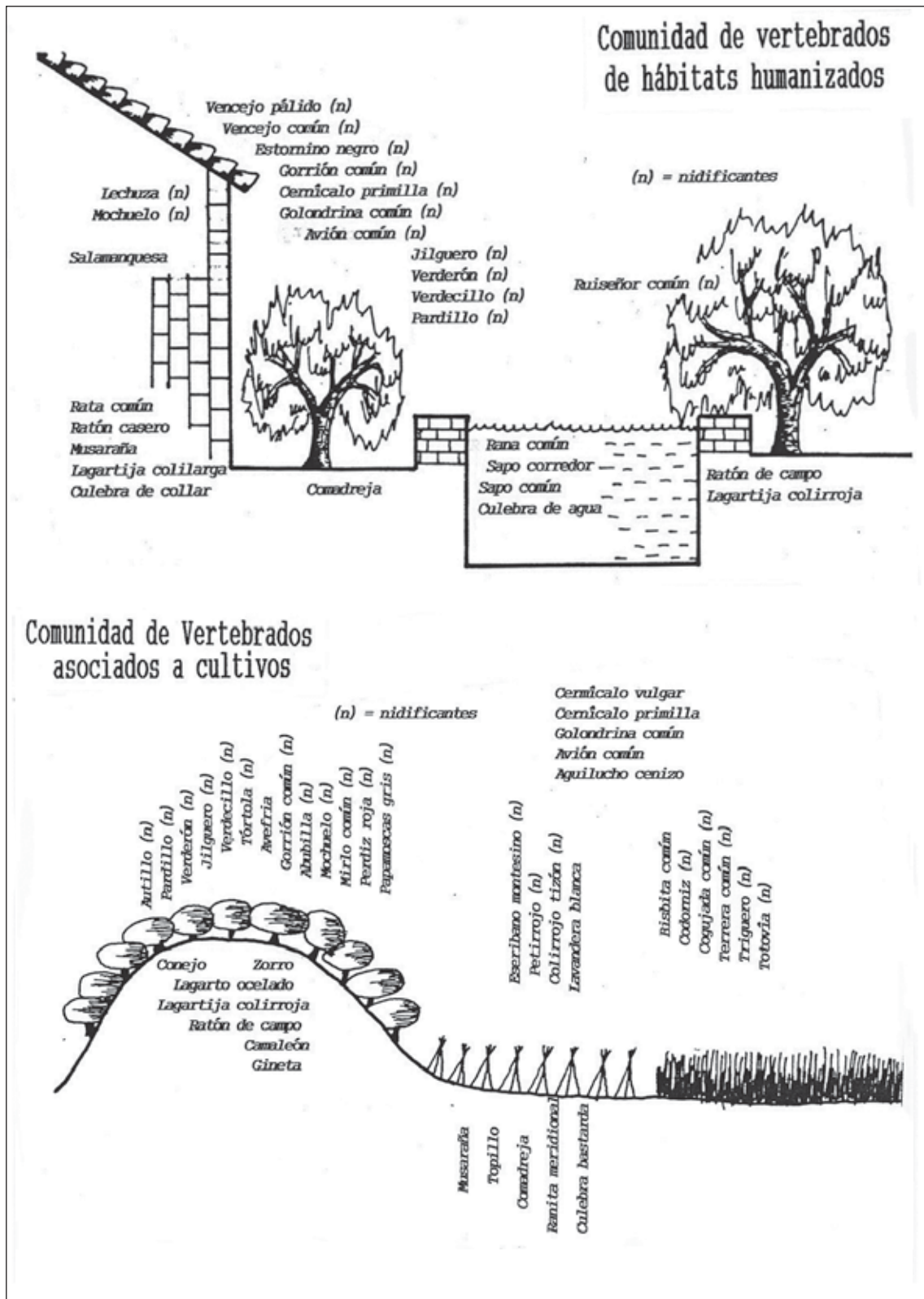


Figura 67.-Bloques diagramas de hábitats de vertebrados de la Axarquía (1)

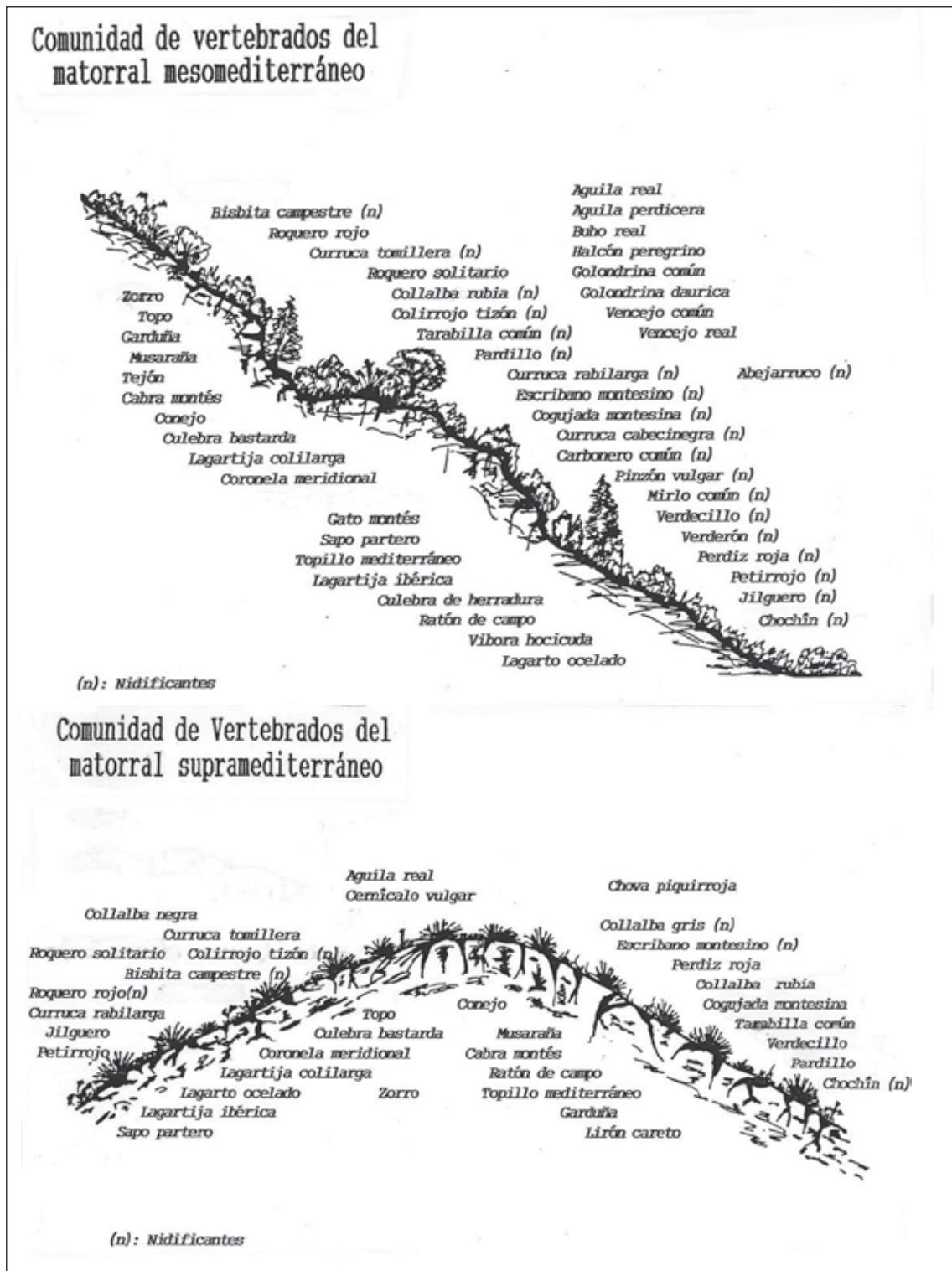


Figura 68.-Bloques diagramas de hábitats de vertebrados de la Axarquía (2)



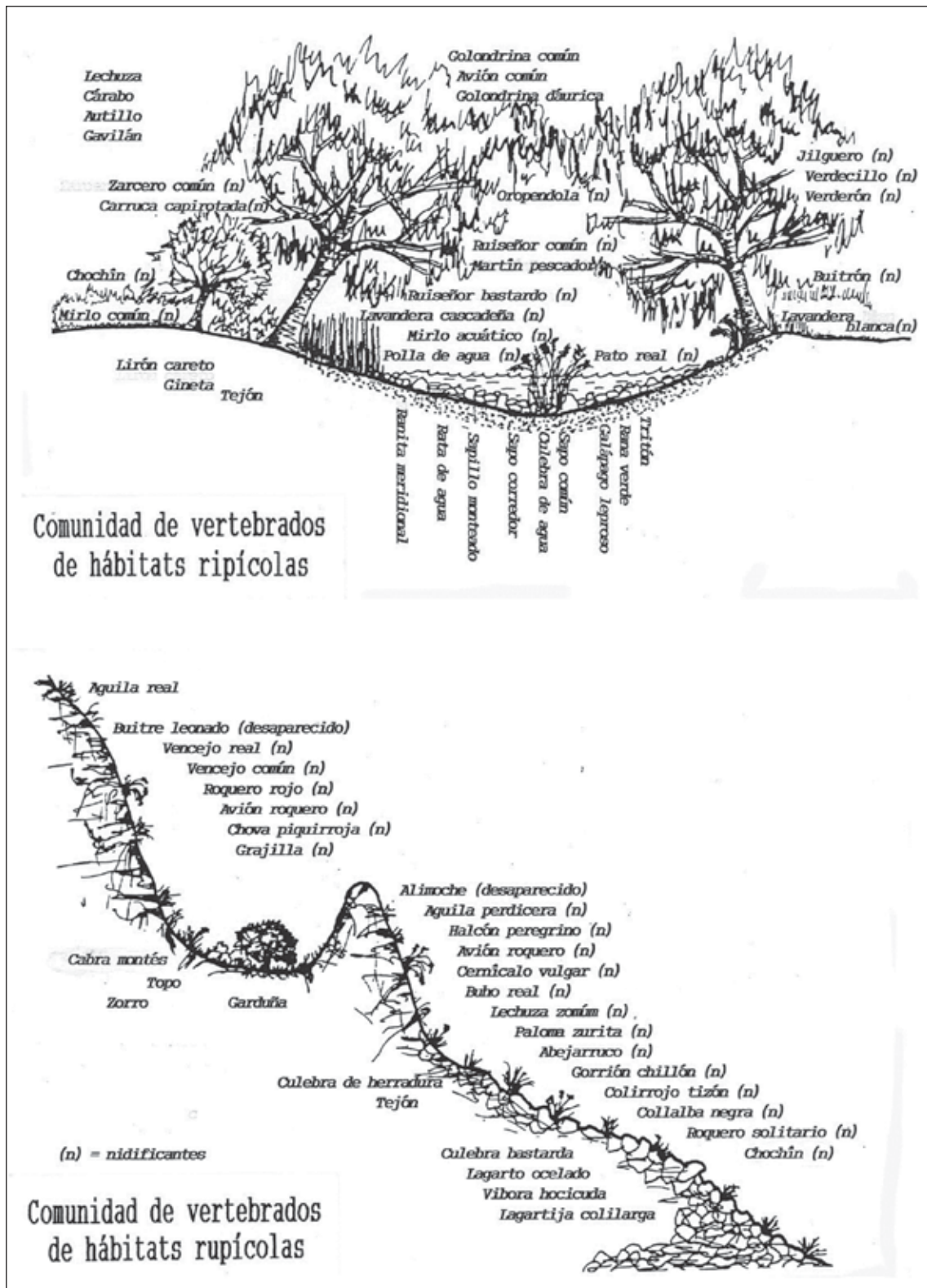


Figura 69.-Bloques diagramas de hábitats de vertebrados de la Axarquía (3)

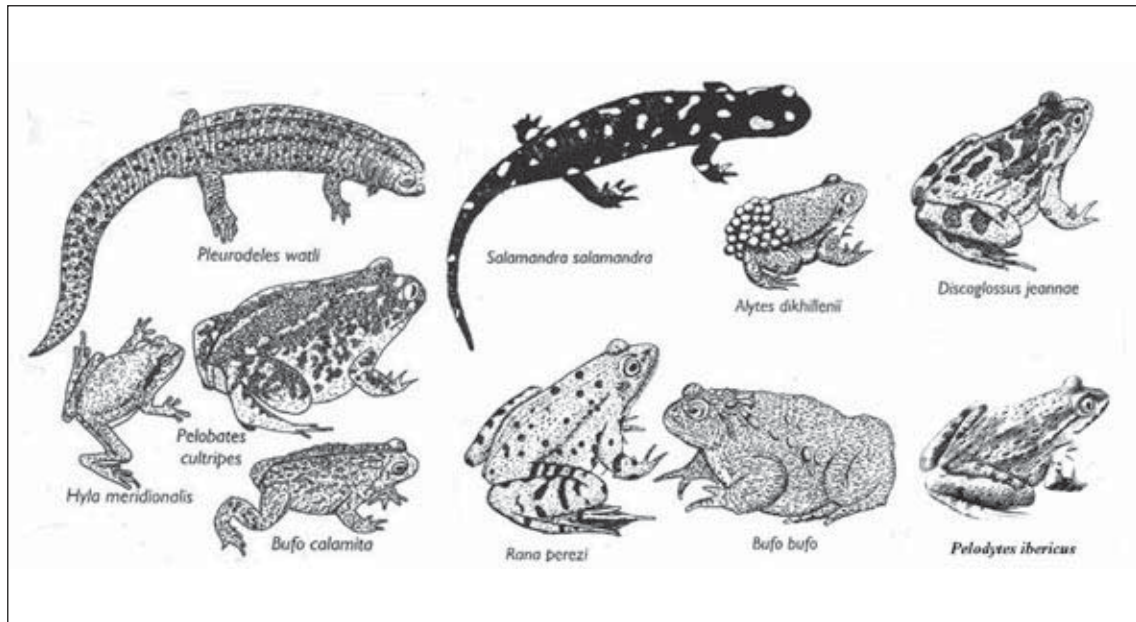
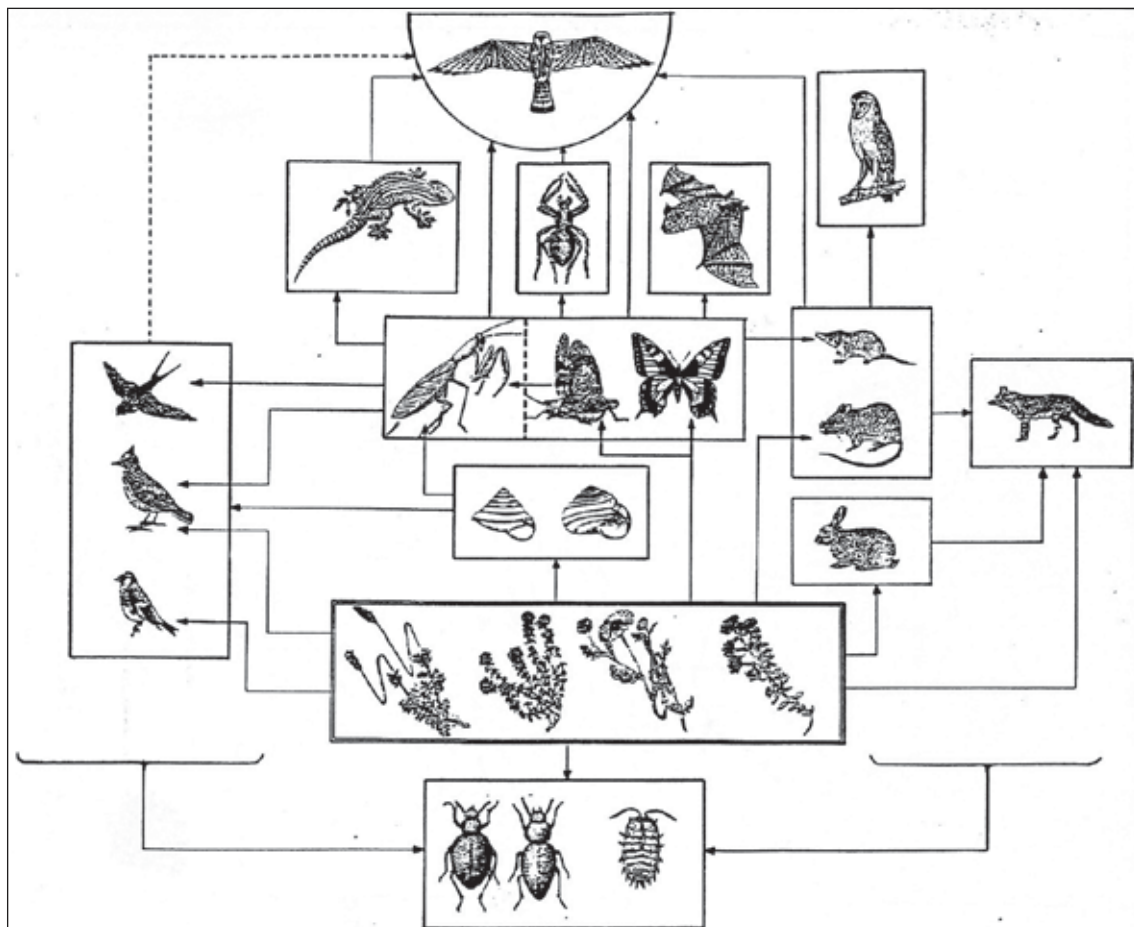


Figura 70.-Dibujos de anfibios de la Axarquía



La fauna y la flora forman complejas redes tróficas. Un ejemplo es la del cernícalo común en el Peñón de Almayate

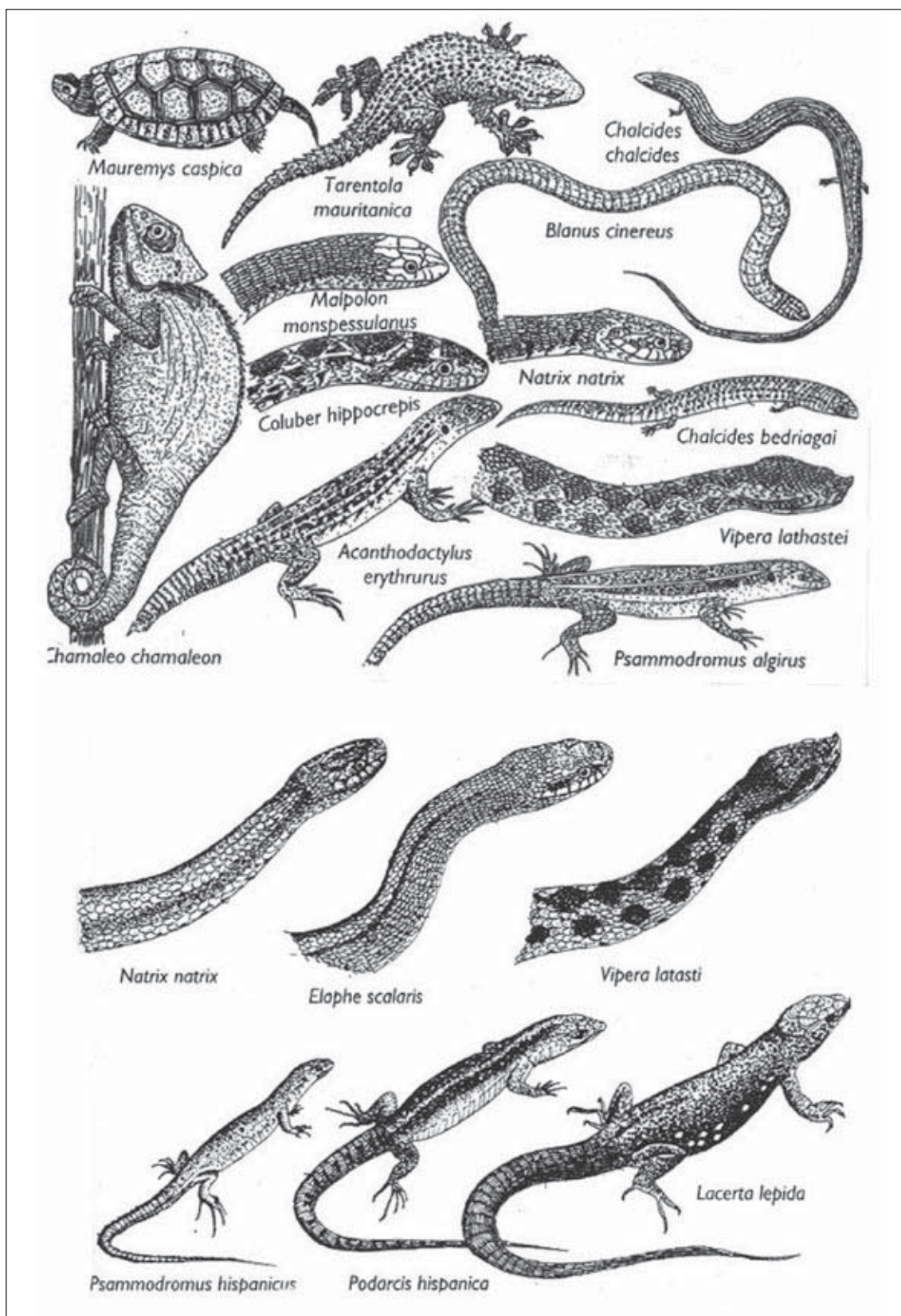


Figura 71.-Dibujos de reptiles de la Axarquía

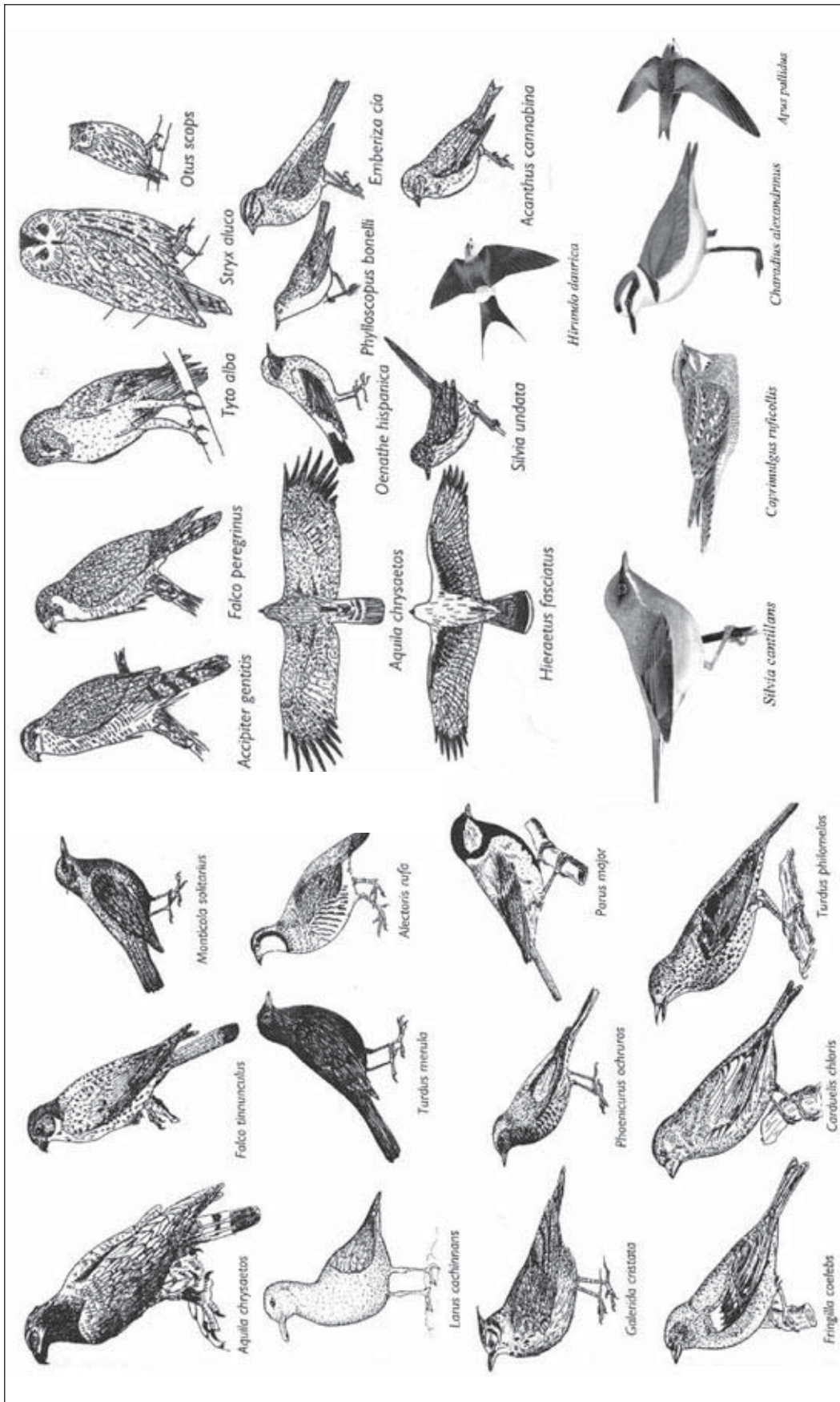


Figura 72.-Dibujos de aves de la Axarquía

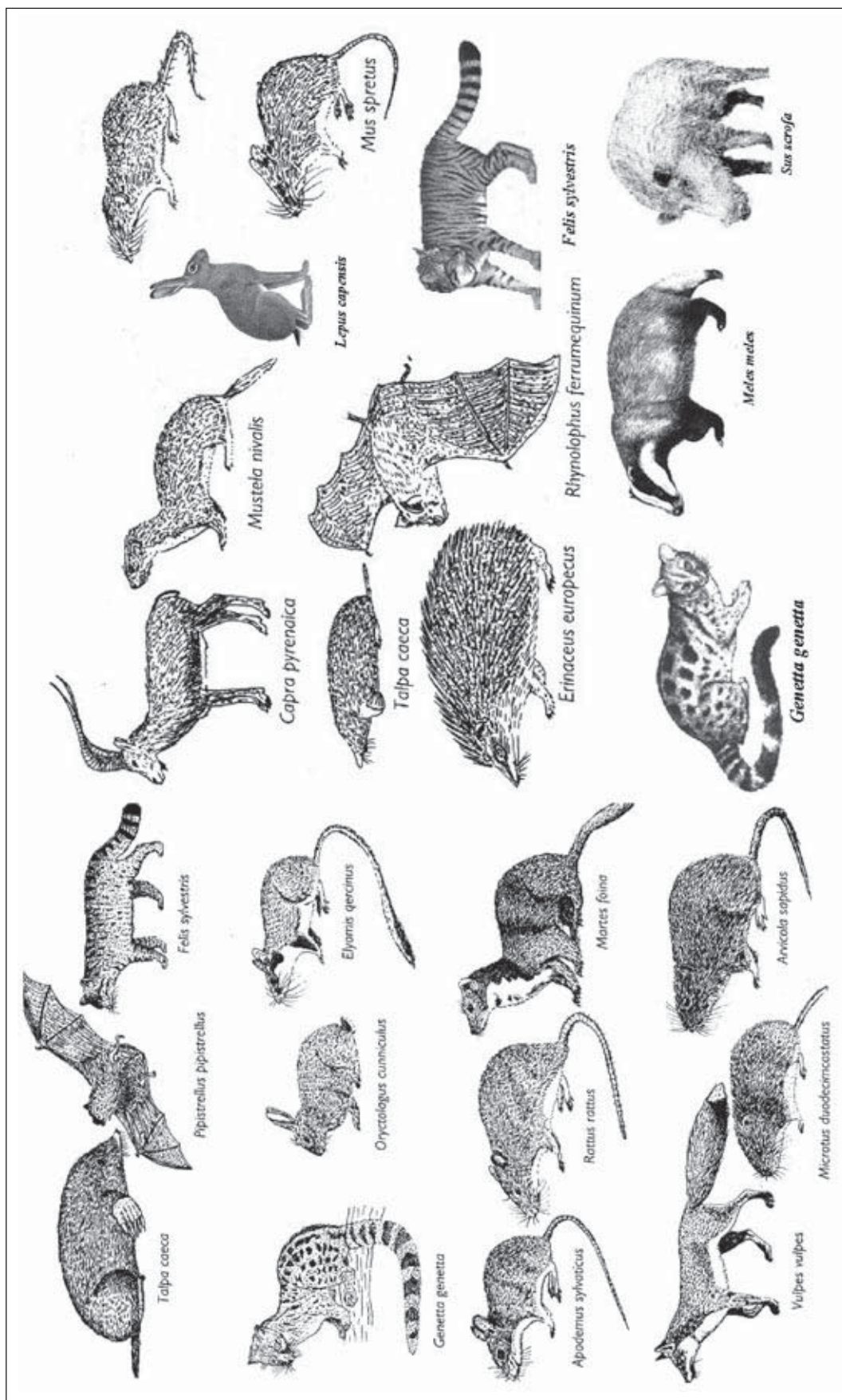


Figura 73.-Dibujos de mamíferos de la Axarquía

**Tabla IV. RELACIÓN DE ESPECIES DE VERTEBRADOS DE LA AXARQUÍA**

PECES	ANFIBIOS	REPTILES	AVES (sedentarias)	MAMÍFEROS
Anguila Barbo gitano Cachuelo Lisa	Salamandra común Gallipato Tritón pigmeo Sapillo pintojo meridional Sapo partero bético Sapo de espuelas Sapillo moteado meridional Sapo común Sapo corredor Ranita meridional Rana común	Galápago leproso Camaleón común Salamanquesa común Salamanquesa rosada Lagartija ibérica Lagartija colilarga Lagartija cenicienta Lagarto ocelado Lagartija colirroja Eslizón ibérico Eslizón tridáctilo Culebrilla ciega Culebra viperina Culebra bastarda Culebra de collar Culebra de cogulla Víbora hocicuda Culebra lisa meridional Culebra de herradura	Zampullín chico Avetorillo común Pato real Aguila real Aguila culebrera Aguila calzada Aguila perdicera Buitre leonado Azor común Gavilán común Halcón peregrino Cernícalo vulgar Perdiz roja Polla de agua Polluela chica Focha común Chorlitejo patinegro Chorlitejo chico Gaviota patiamarilla Tórtola común Tórtola turca Paloma bravía Paloma torcaz Cuco común Búho real Autillo europeo Mochuelo europeo Cárbobo común Lechuza común Vencejo pálido Vencejo común Vencejo real Vencejo café Abejaruco Carraca Abubilla Chotacabras pardo Chotacabras gris Pito real Pico picapinos Golondrina dáurica Golondrina común Avión común Avión roquero Totovía común Alondra común Cogujada común Cogujada montesina Calandria Torrera común Lavandera cascadeña Lavandera boyera Lavandera blanca Bisbita campestre Mirlo acuático Chochín Rui señor común Petirrojo Colirrojo tizón Tarabilla común Collalba negra Roquero rojo	Erizo común Topo ibérico Musaraña gris Musarañita Murciélago grande herradura Murciélago pequeño herradura Murciélago mediterráneo Murciélago común Murciélago enano Murciélago ribereño Murciélago de patagio peludo Murciélago ratonero grande Murciélago ratonero Murciélago orejirroto Murciélago orejudo gris Murciélago de borde claro Murciélago montañero Murciélago de huerta Nóctulo mediano Murciélago troglodita Murciélago rabudo Murciélago de cueva Conejo común Liebre ibérica Arcilla roja Lirón careto Topillo común Topillo de Cabrera Rata de agua Ratón de campo Ratón casero Ratón moruno Rata común Rata negra Zorro rojo Tejón común Garduña Comadreja Turón Nutria Gato montés Meloncillo Gineta Jabalí Cabra montés Ciervo común Delfín común Delfín mular Calderón gris Calderón común

			Roquero solitario Mirlo común Zorzal charlo Zarcero pálido Zarcero común Ruiseñor bastardo Buitrón Reyezuelo listado Carricero común Carricero tordal Curruca rabilarga Curruca carrasqueña Curruca tomillera Curruca zarcera Curruca cabecinegra Curruca mirlona Curricula capirotada Mosquitero común Mosquitero ibérico Mosquitero papialbo Papamoscas gris Mito Carbonero común Herrerillo común Herrerillo capuchino Carbonero garrapinos Agateador común Alcaudón común Oropéndola Arrendajo común Rabilargo Urraca Cuervo Grajilla Chova piquirroja Estornino negro Gorrión molinero Gorrión moruno Gorrión común Gorrión chillón Jilguero Pinzón vulgar Verdecillo Verderón común Pardillo común Piquituerto común Triguero Escribano soteño Escribano montesino Pardela cenicienta	
4	11	20	112	51

a) *Cultivos hortícolas*: a pesar de la heterogeneidad de estos sistemas agrícolas, la comunidad de vertebrados es homogénea. Entre los anfibios, destaca el sapo común, y entre los reptiles salamanquesas, lagartijas colilargas y culebras de herradura. Entre las aves destacan: ratoneros, cernícalos, perdices, codornices, lechuzas, mochuelos, alondras, cogujadas, abubillas, lavanderas

boyeras, gorrión común, triguero, mirlo, avión común, etc. Entre los mamíferos: el erizo común, murciélago común, ratón casero, rata campestre y común, topillo común, zorro, comadreja, tejón, gineta, etc.

b) *Riberas fluviales*: sistemas especialmente desarrollados en los cauces de aguas permanentes, donde existen sotos de mayor

o menor importancia. Una parte importante de estos sistemas lo constituyen las desembocaduras, de las que destaca la del río Vélez, antaño un terreno de marismas (hoy día colmatado para la agricultura) y donde se dan cita diversas especies de aves acuáticas, muchas de ellas de paso en sus viajes migratorios. Actualmente su delta está considerado uno de los parajes de mayor biodiversidad faunística de toda la comarca, habiéndose contabilizado más de 200 especies de vertebrados, la mayoría aves migratorias, algunas nidificantes, de ahí que se haya propuesto como humedal a proteger. La composición faunística está dominada, lógicamente, por la abundancia de anfibios, entre los que se encuentran el sapo de espuelas, sapillo pintojo, ranita meridional, rana verde común, etc. Los peces son prácticamente ausentes, salvo en las desembocaduras (lisas, anguilas) y los cursos altos de los ríos (barbos gitanos, cachuelos, etc.), habiéndose realizado introducciones de truchas en algunos ríos (Chillar) así como barbos, lucios, etc. Los reptiles no son muy frecuentes, apareciendo el lagarto común, lagartija colilarga, lagartija ibérica, etc., aunque sí abundan las culebras: culebra de agua, culebra viperina, y quelonios: galápago leproso. La comunidad de aves es importante, destacando especies tales como: lavandera cascadeña, carricero tordal, carricero común, colirrojo real, zarcero común, golondrinas, aviones, chochín, mirlo acuático, martín pescador, currucas, mosquitero común, petirrojo, ruiseñor, abejaruco, etc. Entre los mamíferos destacan: la musaraña común, el murciélago común, rata de agua, rata campestre, ratón casero, etc.

c) *Zonas lacustres*. La creación del Embalse de la Viñuela ha supuesto la generación de un nuevo humedal que, a pesar de su artificialidad, es visitado por una nutrida diversidad de aves acuáticas, como patos, porrones, somormujos, zampullines, garzas,

gaviotas, etc. Otros vertebrados asociados son los galápagos y las nutrias. También se han introducido diversas especies de peces continentales, como barbos, lucios, etc. En menor medida también habría que destacar las pequeñas lagunas originadas por la extracción de áridos (barro para tejares) en el plioceno de Vélez-Málaga; aunque muchas de estas lagunas han sido rellenadas con escombros, algunas de ellas deben ser protegidas porque albergan una relativa biodiversidad de hasta 40 especies de vertebrados, la mayoría aves, algunas de las cuales son nidificantes. Algunas charcas artificiales también son destacables, como las de la Dorsal Bética, únicas localidades en las que es posible ver anfibios urodelos como el gallipato, el tritón y la salamandra.

- d) *Olivares y almendrales*: corresponden al policultivo general de todo el territorio de secano. En este biotopo escasean los anfibios, con excepción de los sapos (sapo común, sapo corredor). Los reptiles son más abundantes, sobre todo, en pedregales: el lagarto verde común, lagartija común, lagartija colilarga, lagartija cenicienta, culebra de herradura, culebra bastarda, y en la vegetación destaca, por su importancia, el camaleón, especie relictiva y amenazada, que encuentra en este biotopo las mejores condiciones, siendo la población más extensa y abundante de todo el continente europeo. Entre las aves destacamos: cogujadas, gorriónes, abubillas, mochuelos, zorzales, etc., entre los mamíferos destacan especies como: los conejos y liebres, presas o ginetas y zorros; otros mamíferos son: el ratón casero, la rata común, topillo común, murciélago común, etc.
- e) *Matorrales*: representado por espacios no dedicados al cultivo o campos abandonados (menchones), donde se ha instalado un matorral más o menos desarrollado. Su composición está sujeta a variación, dependiendo del piso bioclimático. En el piso inferior, el más extendido, destacamos





Anémona amarilla (*Parazoanthus axinellae*)



Lombriz de tierra (*Lumbricus terrestris*)



Lapa ferruginosa (*Patella ferruginea*)



Molusco terrestre (*Helix aspersa*)



Cangrejo de roca (*Pachygrapsus marmoratus*)



Araña lobo (*Lycosa radiata*)



Caballito del diablo (*Calopteryx virgo*)



Sta. Teresa (*Mantis religiosa*)



Abejorro (*Xylocopa violacea*)



Escarabajo (*Blaps lusitanica*)



Mariposa del madroño (*Charaxes jasius*)



Mero (*Epinephelus guaza*)



Sapo partero bético (*Alytes dickilleni*)



Camaleón común (*Chamaeleo chamaeleon*)



Martín pescador (*Alcedo atthis*)



Cabra montés (*Capra pyrenaica*)

pocos anfibios, como el sapo corredor. En los Reptiles encontramos: la salamanquesa, lagarto común, lagartija colilarga, eslizones, culebrilla ciega, víbora de Lataste, culebra de escalera, culebra bastarda. Entre las Aves: el ratonero común, cernícalo vulgar, cernícalo primilla, perdiz común, alcaudones, currucas, collalbas, colirrojos, pardillo, etc. Entre los Mamíferos: el erizo común, musaraña, musaraña enana, ratón casero, topillo común, liebre, conejo, zorro, tejón, garduña, hurón, gineta, etc. En los pisos superiores, presentes en las sierras septentrionales, a esta composición habría que añadir una importante comunidad de aves rapaces: águila real, águila perdicera, azor, gavián, halcón peregrino, alcotán, etc. y a la cabra montés, especie característica de estas sierras y por la que fueron en su día protegidas como Reserva Nacional de Caza, actualmente Parque Natural de Tejeda y Almajara.

- f) *Pinares*: ecosistema presente sólo en algunos puntos de los Montes de Málaga y en las Sierras septentrionales, sobre todo en el piso termo y mesomediterráneo en las Sierras de Tejeda y Almajara. Originados por repoblación forestal (salvo los de la Sierra de Nerja), estos sistemas han ido incorporando una comunidad de vertebrados cada vez mas importante. Los anfibios prácticamente ausentes (sapo corredor) y reptiles tales como: el lagarto común, lagartija colilarga, salamanquesa, eslizones, culebrilla ciega, culebra de herradura, culebra de escalera, etc. La comunidad mas diversa es la de aves: gavián, azor, paloma torcaz, tórtola común, zorzales, petirrojo, reyezuelo, carboneros, herrerillo, curruca, pinzón, acentor, arrendajo, etc. Entre los mamíferos destacan: el ratón casero, la rata campestre, la rata común, comadreja, zorro, gineta, gato montés, conejos y, excepcionalmente, el jabalí.

La fauna de vertebrados ha sufrido una notable regresión. Esto es algo que pueden constatar algunos lugareños, que afirman que hasta hace poco había lobos en las Sierras de Almajara y Tejeda. Por otra parte, se advierte una notable regresión de la liebre, en favor del conejo y éste ha disminuido mucho como consecuencia de la mixomatosis. Otros, como el jabalí, han acusado una extrema proliferación por toda la comarca, causando estragos en los cultivos. No escapan de este retroceso las aves: especies como la alzacola, el arrendajo, el alimoche o el águila pescadora, que anidaban antiguamente en diversos parajes de nuestra comarca, actualmente son difíciles de ver incluso de paso. Por último, hay especies cuya existencia en esta zona se ha deducido del examen de la dieta del hombre primitivo (Cueva de Nerja, Cueva de Zafarraya), como son: el ciervo y el lince. Otras especies, como el lobo, han sido exterminadas en nuestras montañas, utilizando trampas (loberas) y persiguiéndolos hasta terminar con la última loba, en Zafarraya, a principios del siglo XX. Éste puede ser el destino de muchas especies que viven ligadas a los medios más intervenidos actualmente por el hombre, como es el solar rústico, cuya actividad está cambiando en los últimos años con mayor presencia del hombre y sus urbanizaciones.

## Los espacios naturales

En una comarca tan desnaturalizada como la Axarquía es difícil encontrar espacios naturales inmaculados o virginales, donde la mano del hombre se haya preservado durante siglos. Al contrario, como hemos señalado, la mayor parte de su superficie ha sido intensamente intervenida y transformada desde la Edad Media, principalmente a través de una agricultura y una ganadería que superó la barrera de las enormes pendientes de nuestros terrenos. Desde finales del siglo pasado, la crisis de la agricultura ha obligado a muchos propietarios abandonar sus tierras, entrando en un proceso de recolonización de la vegetación serial del primitivo bosque mediterráneo (menchones), pero al mismo tiempo se ha ido extendiendo la práctica del urbanismo en tierras rústicas, algo insólito en otros tiem-

pos, que ha ido manteniendo la presencia del hombre, esta vez con grandes movimientos de tierra para asegurar terrenos llanos para sus viviendas y accesos particulares. En este contexto general en el 90% de la superficie comarcal, todavía existen lugares que, sea por su baja aptitud para la agricultura, o sea por disfrutar de cierta protección en calidad de “montes”, han mantenido cierto nivel de silvestricidad. Algunos de ellos han sido reconocidos y protegidos oficialmente, formando parte de la Red de Espacios Naturales de Andalucía (RENPA), a los que se ha sumado una lista de Lugares de Interés Comunitario, con indicación de los llamados “hábitats de interés prioritario” (Fig.74). Sin embargo, como veremos, en nuestra comarca hay otros puntos que aún no han sido incluidos y conviene señalarlos para incentivar su protección.

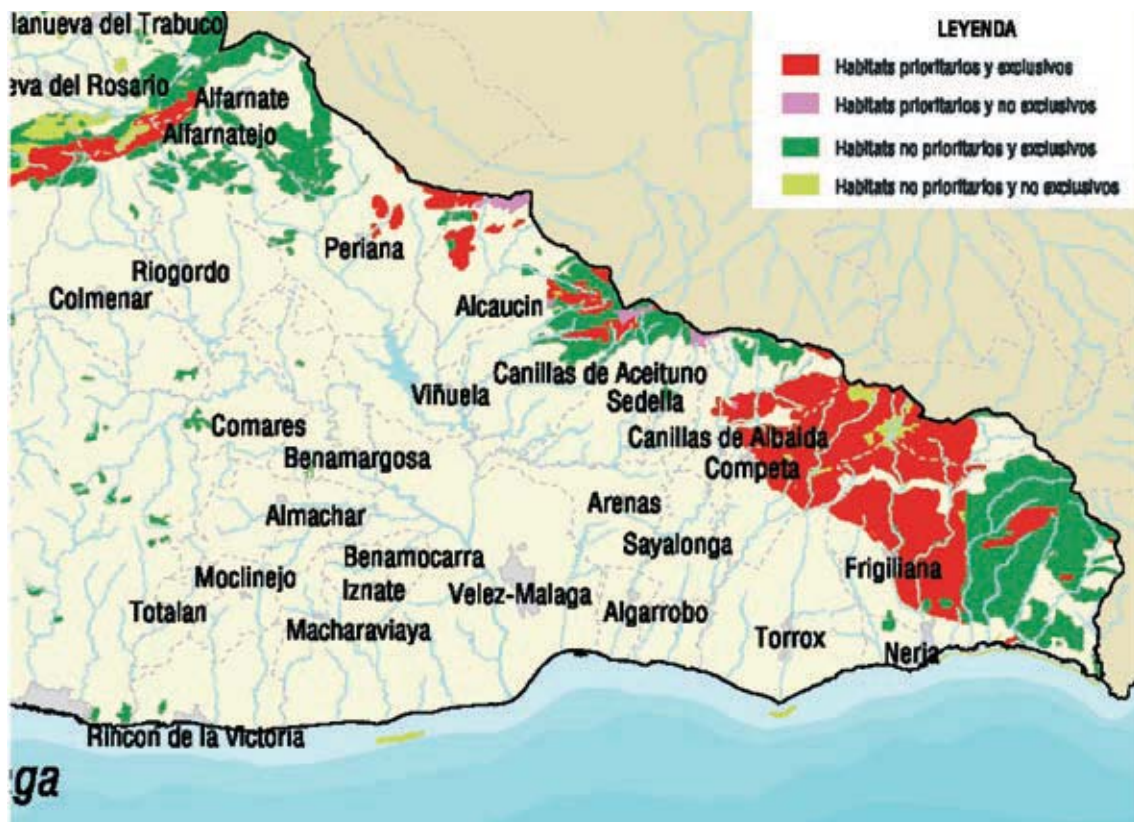


Figura 74.-Mapa de hábitats prioritarios de la Axarquía (Junta)

## Los espacios naturales protegidos

En la Axarquía disponemos actualmente dos espacios naturales protegidos pertenecientes a la RENPA:

*1.-El Parque Natural de Tejeda y Almijara.* Comprende un importante territorio de 40.663 hectáreas situado al norte de la comarca, que abarca las sierras marmóreas de Tejeda y Almijara (llamadas de Alhama en la vertiente norte), desde Alcaucín hasta la Carretera de la Cabra (Otívar, Granada). Por su carácter abrupto, pésimos suelos y vocación forestal siempre se ha mantenido con cierto nivel de naturalidad en gran parte de su superficie, si bien ha sido fuente de recursos forestales y de pastoreo. Antes de su declaración por el Decreto 191/1999 de 21 de septiembre, este espacio disfrutaba de cierto nivel de protección como Reserva Nacional de Caza (para la cabra montesa) y como Espacio Serrano de Interés Ambiental en el Plan Especial de Protección del Medio Físico de Málaga. El concepto de **parque natural** aparece por vez primera en la Ley 4/1989, que desarrolla el imperativo constitucional del derecho sobre la protección de los espacios naturales, donde dicha expresión se reserva para un *“área natural, poco transformada por la explotación u ocupación humana, que en razón de la belleza de sus paisajes y la representatividad de los ecosistemas o la singularidad de su flora y fauna o formaciones geomorfológicas, poseen unos valores ecológicos, estéticos, educativos y científicos, cuya conservación merezca una atención preferente”*. A diferencia del parque nacional, el parque natural no sólo pretende proteger un determinado espacio natural por su valor ambiental, sino que trata de impulsar el desarrollo en su entorno, si bien un desarrollo compatible con la conservación, es decir, lo que se ha venido llamando **desarrollo sostenible**.

El área abarca parte de 9 municipios de Málaga, con una extensión de unas 20.068 ha

(Alcaucín, Canillas Aceituno, Sedella, Salares, Canillas Albaidas, Cómpeta, Torrox, Frigiliana y Nerja) y parte de 6 municipios de Granada con 20.595 ha (Alhama, Arenas del Rey, Fornes, Jáyena, Otívar y Almuñécar) (Fig.75). Se trata de un imponente macizo grisáceo de mármoles y esquistos que se eleva al norte de la Axarquía, con un relieve típicamente alpino, que adquiere su máxima expresión en cerros piramidales como el Lucero y las cotas más altas de la provincia de Málaga (Maroma: 2068 m). Aparte de sus valores paisajísticos, constituyen auténticos reductos de la naturaleza de la comarca, siendo su expresión mejor conocida la relativa a la flora vascular y la fauna de vertebrados.

En efecto, uno de los valores más resaltados desde sectores científicos ha sido su **flora vascular**, pues no en vano se han inventariado alrededor de 1.148 especies de plantas vasculares (que representan nada menos que el 29% de la flora de Andalucía Oriental). Pero lo más importante es que de estas plantas, aproximadamente un 25% son endemismos (plantas que sólo se encuentran en estas sierras o en áreas próximas). De entre las especies endémicas, el 7% son endemismos béticos (generalmente localizados en gleras o cascajales, y en ciertos matorrales y tomillares). Otro 3% son endemismos bético-rifeños (localizados en roquedales y matorrales) y un 2% son endemismos malacitano-almijareños (exclusivos de estas sierras, generalmente localizados en sustratos marmóreos dolomíticos).

En cuanto a la **fauna**, estas sierras tienen una gran diversidad de especies de invertebrados, especialmente de insectos, algunos de los cuales son endémicos de estas sierras, como ciertos escarabajos y mariposas, si bien se desconoce el 90% de su riqueza potencial. Más conocida es la **fauna de vertebrados**, una de las más ricas de nuestro entorno, con al menos 260 especies, revelando un estado aceptable de los hábitats. Uno de los inventarios realizados

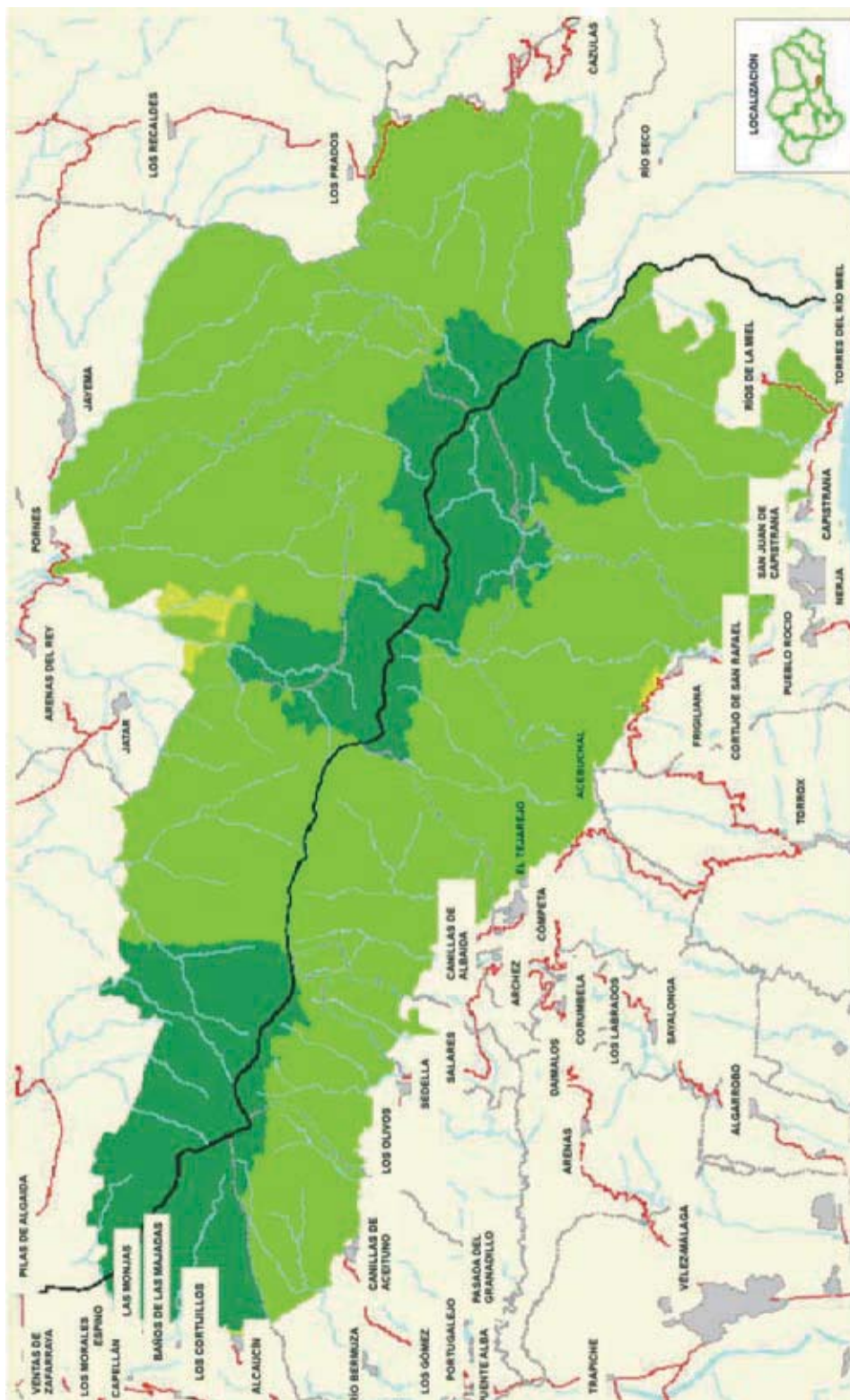


Figura 75.-Mapa de Sierra Tejada (Junta)

muestra que entre los **Peces**, presentes en algunos de sus ríos, se encuentran: barbos, truchas, anguilas, etc. Entre los **Anfibios** se ha inventariado 11 especies, una de las cuales es un sapo partero endémico que se ha encontrado en la Sa<sup>a</sup> Tejada. Los **Reptiles** están representados por unas 16 especies, algunas de las cuales presentan razas geográficas exclusivas de estas sierras. El grupo más numeroso es el de las **Aves**, de las que se ha catalogado cerca de 200 especies, de las cuales 57 especies son sedentarias y nidificantes en estas sierras, y entre las que destacan especies tan emblemáticas como la rapaz más grande de nuestra fauna: el águila real. Los **Mamíferos** están representados con unas 30 especies, algunas de las cuales, como ciertos murciélagos, son especies raras y protegidas por la ley. Entre los Mamíferos destaca la especie más emblemática de estas sierras y que les valió su protección como Reserva Nacional de Caza: la cabra montés, especie única en nuestro país y que actualmente se encuentra en pequeñas poblaciones de algunas de nuestras sierras.

Este espacio natural ha supuesto la reactivación de la economía de muchos pueblos de interior, de la mano de la actividad turística, de ahí su interés no sólo natural sino también social. Sin embargo, el paraje no está

libre de ciertas amenazas, principalmente los incendios forestales, pero también por aspectos tales como la caza furtiva, el pastoreo y los problemas derivados de una presión turística no suficientemente controlada.

*2.-El Paraje Natural de los Acantilados de Maro-Cerro Gordo.* Otro de los espacios naturales protegidos que tiene la Axarquía es el Paraje Natural de los Acantilados de Maro-Cerro Gordo, un paraje que comparte el litoral axárquico de Nerja con el de la costa granadina de Almuñécar. En concreto, se trata de un espacio de unas 395 ha de superficie, con una altitud máxima de 325 m y una longitud aproximada de 11,7 km, que incluye una franja marina de 1 milla de anchura. El paraje abarca desde la Playa de la Calaiza (en Cerro Gordo, Almuñécar) hasta el barranco del Arroyo de la Alfalfa, en las proximidades de la playa de Burriana (Nerja), siendo la carretera nacional 340 la que, aproximadamente, sirve de límite norte (Fig.76). Se trata de los acantilados más importantes y bellos que se puede apreciar en esta parte del sur de nuestra región, observables desde la localidad de Nerja (ej. Balcón de Europa) y diversos puntos de la carretera nacional 340, desde la que se accede, tras vencer un vertiginoso desnivel, a algunas de sus diversas calas y caletas.



Figura 76.-Mapa de Acantilados de Maro (Junta de Andalucía)

Este espacio fue declarado Paraje Natural en el marco estatal de la Ley 4/1989 de 27 de marzo de Conservación de Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres y en el marco regional andaluz de la Ley 2/1989 de 11 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía. La catalogación como **paraje natural** y no otra figura (ej. parque natural), obedece al hecho de que, tal como contempla la legislación, esta denominación se reserva a *“aquellos espacios de excepcionales valores naturales y componentes de muy destacado rango natural, dignos de protección especial y a los que no les son aplicables, por defecto o por exceso, ninguno de los regímenes previstos en la Ley 4/1989”*. Por lo tanto, el paraje natural no tiene tanto una orientación hacia el desarrollo de los municipios como para protección de sus valores naturales, de ahí que sea un contrasentido pretender convertir este paraje natural en un balneario como se ha intentado hacer desde algunas administraciones locales.

Como se ha señalado, el Paraje Natural de los Acanilados de Maro-Cerro Gordo destaca por sus valores paisajísticos y geológicos, pero es su biodiversidad el aspecto más importante a destacar, tanto la acuática submarina como la terrestre propiamente dicha. En efecto, es muy destacable su **flora vascular**, ya que en este lugar se dan cita numerosas comunidades vegetales, la mayor parte de las mismas forman parte del sector corológico Alpujarro-Gadorense (único en la provincia de Málaga). Son comunidades altamente adaptadas a los medios litorales, y en especial a las altas temperaturas e insolación, baja humedad y atmósfera cargada de sales marinas. Junto a ellas se entremezclan comunidades más comunes de la sierra de Almijara. En efecto, en las zonas más próximas al mar aparecen especies autóctonas tales como la siempreviva malagueña, además de especies comunes de estos ambientes, como el hinojo marino. Algo más alejado se encuentran especies rupícolas alpujarro-ga-

dorenses como el romero tomentoso, así como matorrales de microclimas áridos, como el del espino cambrón, o incluso matorrales almijareños como el matorral de boj y revientacabras, lentiscos, etc. También debe destacarse un pinar autóctono de pino carrasco está extendido en muchos barrancos, llegando hasta las proximidades del mar. En cuanto a la **fauna de vertebrados**, se ha podido inventariar un total de 134 especies de Vertebrados, de las que 3 especies son Anfibios, 11 son Reptiles, 108 Aves (que incluye áreas de cría de algunas especies de gaviotas) y 12 Mamíferos. Se trata de especies que, en su mayor parte, son dignos representantes de la fauna de vertebrados del litoral andaluz, pero que aquí se encuentran en una densidad y diversidad muy superiores a las que se pueden encontrar en otros parajes similares, lo cual es comprensible por el, comparativamente, más bajo nivel de impactos de origen humano que aún disfruta este paraje.

En cuanto a sus **ecosistemas marinos**, es fundamental considerar también su riqueza biológica, posiblemente la más importante del litoral malagueño, ligada a una enorme diversidad de sustratos de fondo y grados de iluminación y oleaje. Así, en el sustrato **vegetal** destaca una nutrida variedad de especies de algas, con 34 especies de *algas rojas* (Rodofitas), 10 especies de *algas pardas* (Feofitas) y 7 especies de *algas verdes* (Clorofitas). Son algas de diversa apariencia (filamentosas, sifonadas, laminares, crustáceas, etc) que ocupan fondos arenosos y rocosos, formando “céspedes” donde se asientan multitud de otras especies vetales (llamadas por ello epífitas) y animales, como el caballito de mar o hipocampo. Pero además de algas, hay fanerógamas marinas, plantas parecidas a hierbas que tapizan los fondos formando extensas “praderas de cebas”, siendo de gran importancia las de Posidonia y en lugares más fangosos, de Cymodocea y Zostera. La importancia biológica de estas praderas, cuya sola presencia es indicadora del buen estado ambiental del ecosistema marino, radica en el



hecho de que constituye un hábitat que aglutina a una infinidad de especies marinas (algas y animales) estrechamente interrelacionadas. En cuanto a los **animales**, es evidente la riqueza de sus comunidades bentónicas, con numerosos invertebrados que destacan por su rareza, como la lapa negra y la lapa ferruginos, además de bellotas de mar, erizos de mar, mejillones, bígaros, peonzas, cangrejos, actinias, anémonas, verméticos, esponjas, gusanos marinos, briozoos, antozoos e hidrozooos poco conocidos, además de numerosos peces góbidos, blénidos, serranos, cabrillas, obladas, sargos, bogas, castañuelas, tordos, doncellas, etc. y sobre todo, el mero, especialmente perseguido por la pesca submarina.

### Otros espacios de interés ambiental

Además de los espacios naturales actualmente protegidos, existen otros que aún no disfrutan de dicha protección, pero que em-

piezan a ser considerados de gran interés, algunos incluso propuestos para su protección legal con figuras menores de protección como la de Monumento Natural (Fig.77).

*1.-Humedales.* En este grupo se incluyen aquellos lugares los que hay agua más o menos estancada o con escasa corriente y con calidad suficiente como para albergar vida. No se incluye pues en este concepto los ríos con fuerte corriente, ni el mar. En cambio sí incluye los lagos (naturales o artificiales como los embalses), lagunas o charcas (naturales o artificiales como las originadas por la extracción de áridos), los pantanos naturales (que no deben ser confundidos con los embalses), las lagunas litorales o albuferas, las marismas y finalmente los deltas, pues suelen ser lugares donde el agua se remansa y forma charcas dispersas. Dentro de esta categoría en la Axarquía tenemos el Embalse de la Viñuela, un nuevo humedal donde todos podemos admirar numerosas aves, especialmente patos, porrones,



Figura 77.-Mapa de espacios protegidos (y a proteger)

somormujos, etc, así como reptiles (galápago leproso) y mamíferos raros (nutria). También hay lagunas o charcas originadas por la extracción histórica del barro en diversos puntos del plioceno de Vélez-Málaga, donde se ha contabilizado unas 40 especies de vertebrados, la mayoría de ellos aves migratorias, algunas nidificantes e invernantes, de ahí que se haya solicitado la protección de algunas de ellas, al menos como áreas verdes del municipio.

Pero si hemos destacar un humedal por sus especial importancia biológica señalaríamos el **Delta del Río Vélez** (Fig.78). Éste es un humedal de aguas salobres, formado por los aportes del río Vélez y el oleaje del mar de Alborán. Antiguamente existía en este lugar lagunas costeras que hoy están desecadas para uso agrícola. Es una zona inestable, que varía tanto en su forma como en el nivel del agua en función de factores como las lluvias, el oleaje, etc., conociendo periodos (sequías prolongadas) que está completamente seco. En su vegetación destacan los sotos de álamos blancos (alamedas) y cañaverales y carrizales, donde se refugia y anida multitud de especies de aves. En este paraje se ha inventariado más de 200 especies de vertebrados, la mayor parte de los cuales son Aves. En efecto, inventarios recientes han arrojado un total de 195 espe-

cies de Aves, la mayoría de las cuales (149) son migradoras, unas pocas invernantes (6) y estivales (2), pero no se puede pasar por alto un nutrido grupo de 38 especies sedentarias y nidificantes. Aparte de las Aves, se encuentran Peces (lisas), Anfibios (rana común, sapo común, ranita meridional), Reptiles (lagartijas colirroja, colilarga y ceniciente, y culebras de collar y bastarda, galápago leproso, etc.) y Mamíferos (zorros, tejones, ginetas, ratones, ratas, etc.). Todo ello ha merecido su inclusión en la Red de Humedales de Andalucía, ingresando en el Convenio de Ramsar, siendo propuesta su protección como espacio natural, sea como Monumento Natural o Paraje Natural. Sin embargo, a este importante humedal habría que añadir otros menores pero de cierta importancia, como las lagunas de extracción de áridos del plioceno de Vélez-Málaga (Fig.77).

**2.-Peñas y peñones.** En medio de un ambiente sumamente intervenido por el hombre durante siglos, las peñas, peñones y peñascales representan, en nuestro suelo rústico, auténticos oasis de biodiversidad donde se puede apreciar la flora relictica que potencialmente cubría el solar axárquico, y donde encuentran refugio una nutrida representación de su fauna de vertebrados (Fig.77).

Zona	Peña	Municipio	Zona	Peña	Municipio
Corredor de Colmenar	Los Peñones	Colmenar	Montes de Málaga	Peña de Hierro	Cútar
	El Atalayón	Colmenar		Ventorrillo Pinto	Cútar/Comares
	Cerro del Aguila	Colmenar		Torre Alta	Viñuela/Benam.
	Peñones de Rengles	Colmenar		Tajo Andualla	Comares
	La Golilla	Riogordo		Mesa Mazmúllar	Comares
	Peña A° La Santa	Riogordo		La Alquería	Comares
	Cerro Alcolea	Periana	Tajo Solano	Comares	
	Las Mezquitas	Periana	Los Pelones	Benamargosa	
	El Fuerte	Periana	Macizo de Vélez	Cerro Tozones	Salares
	Cerro Capellanía	Periana		Cerro El Tambor	Arenas/Vélez
	Peña de Periana	Periana		Los Peñones	Frigiliana
	Los Peñones	Periana		Cerro Pastora	Torrox
	Peña Almanzora	Periana	Los Peñoncillos	Torrox	
	Peñón de Navas	Periana	Casa Vara	Arenas	
	Mesa de Zalia	Alcaucín	Costa Oriental	El Cantal	Rincón
	Cerro Las Monjas	Alcaucín		Valle-Niza	Vélez
Cerro Castaño	Alcaucín	El Jaral		Vélez	
La Herriza	El Borge	Tajo Pinto	Vélez		
Morra Pedernales	Almáchar	Hoya de Vélez	Peñón Almayate	Vélez	

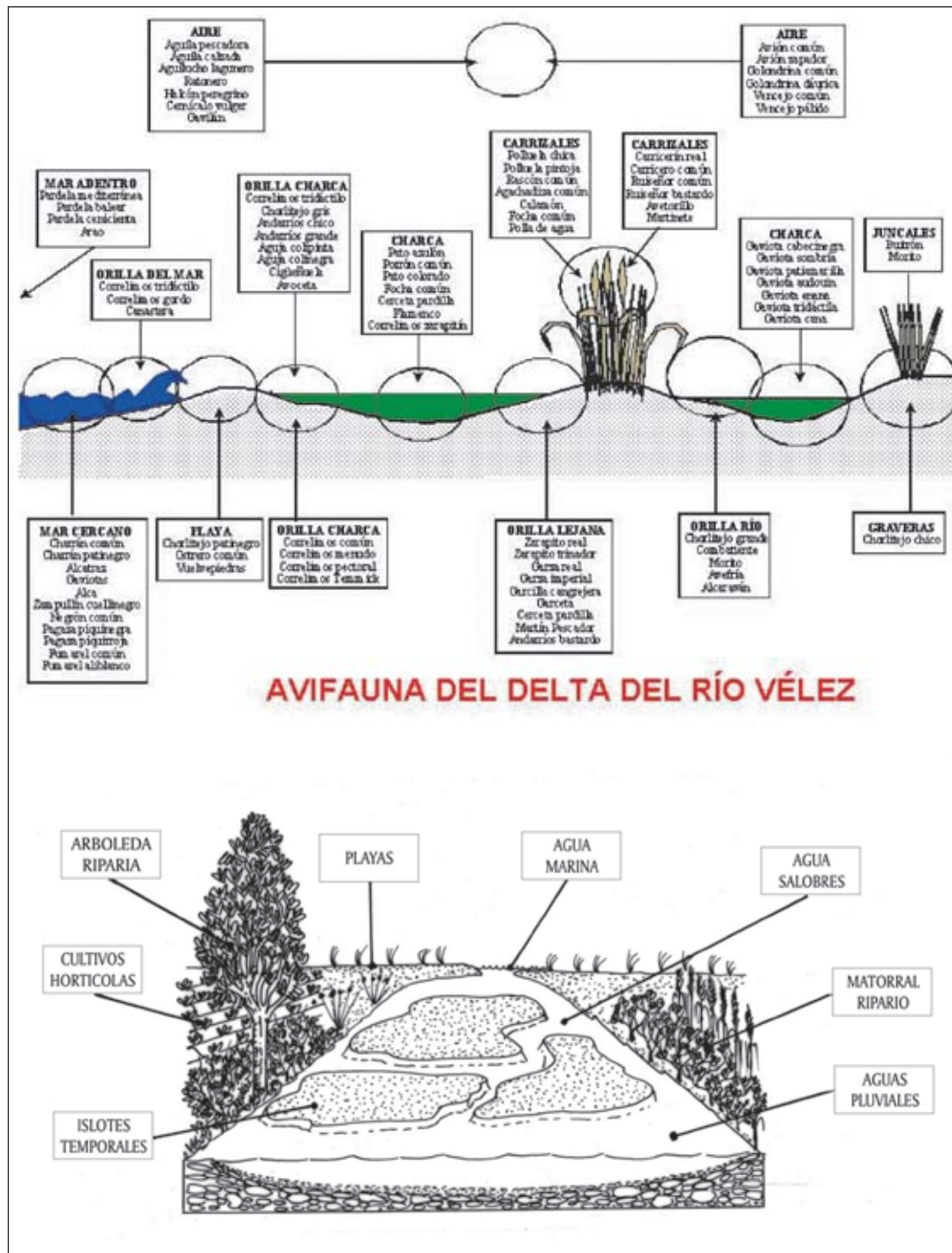


Figura 78.-Especies del Delta del río Véz

En general son áreas de pequeña extensión que, por su carácter pedregoso, han resistido la huella del arado. Sin duda, la naturaleza geológica del sustrato es el factor determinante de la distribución de peñas y peñones por la Axarquía. No es casual que la unidad geográfica

donde más peñas existen es el Corredor de Comenar-Periana, por la existencia de niveles calcáreos o areniscosos en los estratos superiores de las formaciones que la erosión ha desmembrado de manera diferencial, quedando residuos que suelen coronar determinadas colinas,

por debajo de las cuales se extienden los estratos inferiores los niveles más blandos, formados por arcillas. Son estas arcillas las que han sido explotadas a lo largo de siglos por su vocación agrícola y ganadera. En cambio, las cumbres rocosas han quedado prácticamente indemnes de la acción humana, lo que en la zona de Colmenar-Periana se conoce como “herrizas”, y a menudo estas peñas han servido de emplazamiento de vigilancia, vivienda o fortificación en diversos momentos históricos, de lo que actualmente nos quedan restos arqueológicos a veces visibles en superficie, como trozos de cerámica. En el resto de la comarca, las peñas son más raras de ver, estando siempre supeditadas a la existencia de un nivel estratigráfico superior de naturaleza carbonatada o areniscosa, que resista la erosión y un nivel inferior menos resistente, que también ha ido explotándose agrícolamente, incluso a pesar de sus pendientes escarpadas, hecho éste que da singularidad al paisaje de la Axarquía. Esto ocurre en el Macizo de Vélez, con las peñas calcáreas que se encuentran estratigráficamente por encima de los esquistos antiguos (ej. Tozones, Piedras Blancas, Peñones, etc.), y en los Montes de Málaga, con las peñas calcáreas que se superponen a las areniscas (ej. Los Cantales, Mazmúllar, Peña de Hierro, etc.).

En total se han inventariado 38 peñas, la mayoría de ellas (19) del Corredor de Colmenar-Periana, siguiéndole los Montes de Málaga (8), el Macizo de Vélez (6), la Costa Oriental (4) y la Hoya de Vélez (1). No se citan aquí las peñas que ya disfrutaban de alguna protección, como las que pueden verse en diversos puntos del Parque Natural de Tejeda y Almirajara y el Paraje Natural de los Acantilados de Maro. Tampoco se ha incluido los magníficos Tajos del Sabar (ej. Tajo del Gomer) porque están propuestos para ser declarados Monumento Natural. Otros peñones, como el Peñón de Almayate, también fue propuesto como Monumento Natural, pero las presiones inmobiliarias amenazan con su descatalogación.

Son todas ellas peñas o peñascos que actualmente no gozan de una protección eficaz contra sus principales amenazas. Algunas tienen cierta protección arqueológica, por el hecho de haberse hallado en el lugar yacimientos de algún periodo histórico, pero en la mayoría de los casos la normativa permitiría la construcción de viviendas tras un informe arqueológico. Por esta razón, consideramos que únicamente un planeamiento urbanístico que respete la singularidad de estas peñas y peñones podría eliminar esta seria amenaza. En principio podrían estar protegidas por tratarse de suelo no urbanizable, pero en la práctica son lugares apetecidos, por sus vistas, para la construcción de residencias por particulares, destruyendo con ello el posible peñascal, su riqueza paisajística y la posibilidad de que el público acceda a estas balconadas naturales para disfrutar del paisaje. Por ello se ha realizado una propuesta de protección dentro de un marco supramunicipal: el Plan Subregional de Ordenación de la comarca de la Axarquía, por su interés paisajístico, botánico (flora rupícola y matorral serial de la vegetación potencial), faunístico (zona de anidación de rapaces y refugio de diversos mamíferos), geológico (formaciones geológicas interesantes, testigos de antiguos relieves), arqueológico (en algunos casos), y antropológico (hitos y señas de identidad de la población local).

*3.-Cursos fluviales.* Ya se ha señalado anteriormente, la importancia biológica que tienen los cursos fluviales de nuestra comarca. Al igual que sucede con las peñas y peñones, son islas de biodiversidad natural en un mar de terrenos cultivados y sumamente intervenidos por el hombre, con la particularidad de que en estos parajes existe agua y con ello una comunidad muy especializada en estos ambientes (Fig.79).

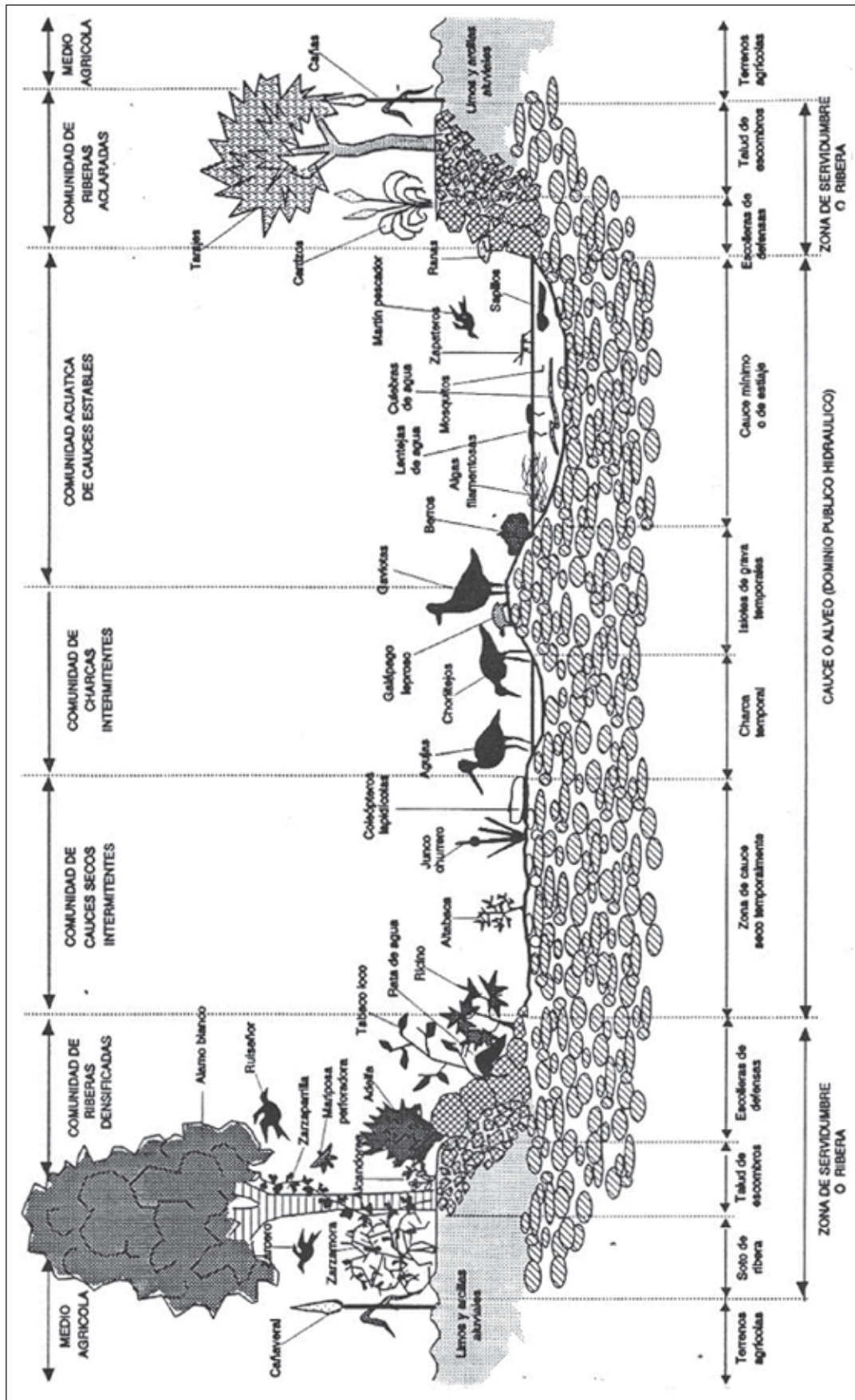


Figura 79.-Comunidad de ecosistema fluvial de la Axarquía (río Vélez)

En general, los cursos altos de todos los ríos de nuestra comarca están en mejor estado que sus cursos medios y bajos, pues mientras que los primeros se encuentran en parajes montanos y forestales, los segundos entran en terrenos cultivables, además de haber sido considerados tradicionalmente como colectores de todo tipo de residuos de origen urbano y agrícola. Por otra parte, las aguas son captadas desde bastante arriba para el regadío, haciendo que buena parte del recorrido fluvial no tenga el líquido vital, manteniéndose húmedos sólo por las recargas pluviales o las aguas residuales. También ha contribuido a su degradación el represamiento de las aguas de gran parte de los ríos en el sistema del Embalse de la Viñuela. A pesar de la obligación de desaguar de vez en cuando para recargar de agua estos ecosistemas, en la práctica este hecho ha provocado un importante retroceso de la biodiversidad en muchos de estos ríos.

En torno a los ríos y arroyos se desarrollan ecosistemas riparios o sotos de mayor o menor envergadura: olmedas, fresnedas, y saucedas en los cursos altos, para pasar a adelfares y tarajales en los cursos medios y cañaverales y carrizales en los cursos bajos. En estos ecosis-

temas se refugia y cría una gran diversidad de vertebrados: peces endémicos (barbos gitanos, cachuelos), anfibios (sapos, ranas verdes, etc.), reptiles (galápagos leprosos, culebras de collar, culebras viperinas, etc.), mamíferos (nutrias, tejones, ratas de agua, etc.) y sobre todo una rica avifauna (lavanderas, carriceros, carricerines, ruiseñores, alcaudones, palomas torcaces, petirrojos, verderones, etc.).

En teoría estos espacios naturales están protegidos por la Ley de Aguas, que establece una protección de 5 m de margen y 100 m de policía, pero en la práctica la agricultura invade estos espacios y en muchos lugares se llegan a construir naves industriales o residencias. El interés por explotar la máxima superficie de terreno ha llevado a la sistemática eliminación de los sotos. Éste ha sido el caso de los sotos del río Vélez, que hasta mediados de siglo cubrían sus márgenes en todo su curso bajo. En poco tiempo fue eliminándose y actualmente sólo quedan unos pocos como testimonio de un antiguo esplendor. Los siguientes datos muestran la situación en que estaban en el año 1991 y la proporción respecto del estado potencial de los sotos (Yus Ramos, Coord., 1997):

Árboles	Nombre científico	Nº ejemplares (1991)	Proporción (%) respecto al estado potencial
Alamos blancos	<i>Populus alba</i>	855	63,7
Eucaliptos	<i>Eucaliptus camaldulensis</i>	453	33,7
Sauces	<i>Salix pedicellata</i>	19	1,4
Tarajes	<i>Tamarix africana</i>	3	0,2
Fresnos	<i>Fraxinus angustifolia</i>	2	0,1

Urge pues la implicación de la sociedad y los poderes locales para repoblar estos sotos y devolver la biodiversidad que existía en estos parajes naturales, los únicos que van quedando en el solar rústico de la Axarquía.

**4.-Vías pecuarias.** Como sucede en gran parte del territorio español, en nuestra comarca existe una importante red de vías pecuarias, antiguos caminos de ganado que se crearon

desde tiempos medievales para impedir los problemas de tránsito de ganado a su paso por terrenos particulares. Con la creación de estas vías pecuarias se aseguraban caminos de uso exclusivo para el tránsito ganadero. La base de esta red es la trashumancia, que surge ante la necesidad de desplazar el ganado en función del clima de las estaciones, ya que éste afectaba a la disponibilidad de pastos. Durante el verano los pastos se agostan en el llano y se

mantienen verde en la montaña o en lugares septentrionales, mientras que en invierno, el rigor de la montaña aconseja trasladarse al llano o a lugares más meridionales.

De este modo, en hoy día, con la regresión de la actividad ganadera, hemos heredado un entramado de caminos llamados genéricamente vías pecuarias, realengas o cañadas reales, que hemos heredado, que se clasifican, según su anchura, en: **cañadas** (75 m), **cordeles** (37,5 m), **veredas** (20 m) y **coladas** (< 20 m). La reciente Ley 3/1995 de 23 de Marzo, viene a incluir la red de vías pecuarias dentro del inventario de espacios de titularidad pública y por tanto estrictamente protegidos contra cualquier otro uso que no sea el contemplado en esta legislación. Con esta ley, el Estado pone orden en un patrimonio de conflictivo confluencia de intereses, disponiendo actualmente de una red viaria de unos 125.000 km de longitud y con una superficie equivalente a las 420.000 hectáreas, es decir, el 1% del territorio español.

En la comarca de la Axarquía, donde el minifundismo y el trabajo exhaustivo de la tierra son prácticas secularmente implantadas, imperaría la necesidad de pasillos para que el ganado no interfiera en los cultivos y este hecho fue transformándose en derecho, para dar como resultado, con el paso de los siglos, a una entramada y bien jerarquizada red de realengas que actualmente contemplamos. Lógicamente, estos viales son más abundantes en los territorios de la comarca que más tradición han tenido con el ganado, como lo es el Corredor de Colmenar-Periana y los puertos naturales del arco serrano que bordea la comarca por el norte. En definitiva, es un entramado completo que permite la traslación por todo el territorio comarcal, coincidiendo con caminos históricos entre poblaciones, actualmente identificados como “caminos de herradura” o sendas (en muchos casos abandonados e invadidos por la agricultura tras el ocaso del ga-

nado de tiro). También se observa que suelen discurrir por los terrenos y pasos naturales más cómodos (pues siguen un trazado mucho más lógico que las “modernas” carreteras), por amplios valles, divisorias de lomas, ramblas, etc.

En esta comarca existe un total de 89 unidades de realengas de diversa categoría repartidas entre los 31 municipios que comprende, lo que supone un recorrido de unos 602 kilómetros y una superficie equivalente de unas 1.431 hectáreas (semejante a la superficie de un municipio como Almáchar), pese a que gran parte de la superficie primigenia ha sido invadida por diversos usos públicos o privados. Ligadas a los caminos históricos, desde calzadas romanas a veredas medievales, también a menudo han sido transformadas en carriles y carreteras, hecho que aún hoy posibilita a la administración pública construir vías de comunicación sin trámites de expropiaciones (Fig.80).

La nueva Ley de Vías Pecuarias de 1995 obliga a mantener un espacio suficiente de trazado alternativo cuando se construya sobre ella una obra pública, impidiendo así su desaparición. Por otra parte, se contempla la posibilidad de que sean reutilizadas de manera ecológica, siendo compatibles actuaciones como las siguientes:

- a.- *Turismo y ocio*: significan a modo de ejes verdes de penetración de la naturaleza en el medio urbano (especialmente en las áreas verdes urbanas) y poner en contacto al habitante de la ciudad con su entorno rural-natural. Entre estas prácticas figurarían actividades tales como el senderismo, cicloturismo y rutas a caballo, que demanda las necesidades de ocio del hombre actual y que podría activar el sector económico de zonas rurales deprimidas, impidiendo así la progresiva desertización demográfica que se está produciendo en nuestros días.

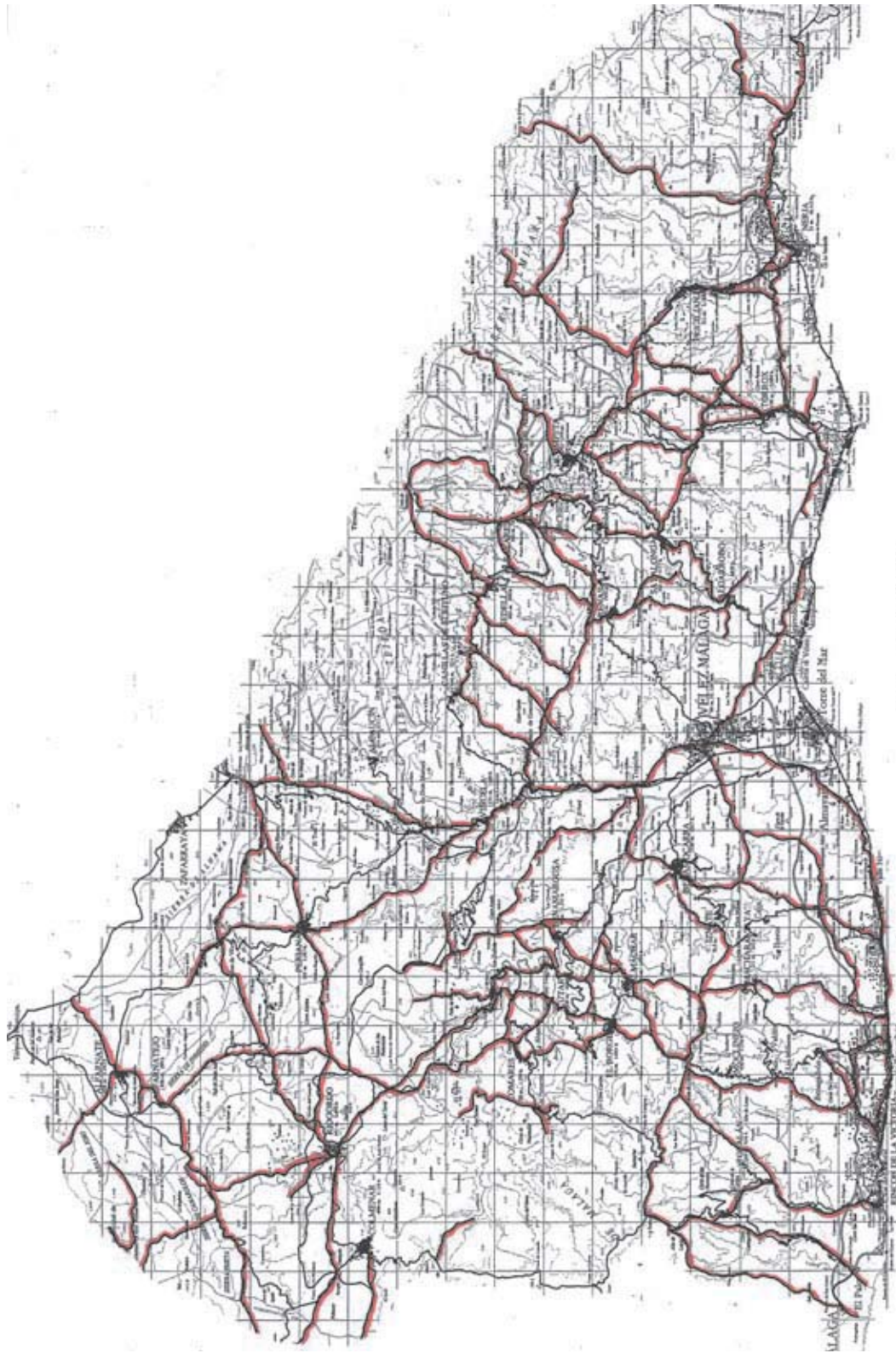


Figura 80.-Mapa de vías pecuarias de la Axarquía (Torres)



b.-*Conservación de la naturaleza*: estas vías, debidamente reforestadas, podrían representar un importante papel en la conservación de la naturaleza y en el mantenimiento de la biodiversidad. Por otra parte, pueden representar pasillos ecológicos que conecten espacios naturales protegidos que ahora están distanciados y donde existe el riesgo de degradación genética de las especies por endogamia.

c.-*Conservación del patrimonio cultural*: la vía pecuaria es en sí un elemento cultural de primera magnitud, ya que la carga histórica que posee es grande, al tratarse de caminos centenarios que han pervivido a muy diferentes circunstancias históricas. Por otra parte, estos caminos disponen de cierto equipamiento, como abrevaderos, puentes, chozas pastoriles, descansaderos, majadas, puertos reales o mojones, etc., de interés cultural. Pero es que, además, las vías pecuarias suelen contar con importantes yacimientos arqueo-paleontológicos, como pueden ser calzadas romanas y medievales, que han llegado a duras penas a nuestros días.

Todo ello invita a tomar esta red de caminos como auténticos espacios naturales con usos compatibles para uso y disfrute de la población, la creación de nuevas ofertas turísticas y, por supuesto, crear nuevos hábitats para muchas especies que han sido expulsadas del solar agrario. Está indicado que esta labor de recuperación la inicien colectivos ciudadanos de la mano de agentes y administraciones locales, para mejorar la calidad ambiental y turística de sus municipios. En esta línea, en el año 2005, la Consejería de Medio Ambiente elaboró un Plan de Actuaciones en Vías Pecuarias para los 543 km de vías pecuarias deslindados en la provincia de Málaga que consta de dos líneas. Una es la de las *Puertas Verdes*, cuyo objetivo es abrir puertas y caminos al campo desde los cascos urbanos para que se pueda pasear en bicicleta o a pie a través de itinerarios

habilitados en vías pecuarias: la “Puerta Verde de Vélez”, de 7 km, que conecta Vélez-Málaga con Sierra Tejeda a través de la Viñuela y Arenas, y la “Puerta Verde de Torrox”, que conecta esta localidad con la Sierra de Almirajara. La otra forma parte de un proyecto internacional llamado *Red Verde Europea (ReverMed)*, de 10.000 km entre el Algarve portugués e Italia, y que en la Axarquía estaría representada por un sendero que rodea el Parque Natural de Tejeda y Almirajara y se continúa por el Corredor de Colmenar-Periana. Estas medidas contribuirán sin duda a crear nuevos corredores ecológicos.

### Árboles singulares

Para terminar, haremos mención a determinados elementos que tienen un valor puntual en el espacio, aunque no por ello menos importante. Como se ha señalado anteriormente, nuestra comarca se hereda de una actividad humana especialmente fuerte desde la Edad Media. Como consecuencia de esta actividad se ha ido eliminando la cubierta vegetal primitiva y se ha ido sustituyendo por nuevos elementos arbóreos más productivos, como el olivo, el almendro, el castaño, etc. Algunos de estos árboles han sido tan apreciados que aún hoy día se mantienen vivos. De este modo, en nuestra comarca se encuentran ejemplares de algunas especies de árboles que pueden llegar a tener 500 años e incluso más. Sería una lástima que estos árboles se perdieran para siempre por algo tan simple como hacer un camino, construir una casa o labrar la tierra. Por este motivo, urge hacer un inventario de árboles singulares que sean protegidos desde la normativa local y regional.

En la comarca de la Axarquía hay numerosos ejemplos de árboles singulares o notables, algunos de los cuales ya han sido inventariados para su protección. Podemos dividir estos árboles en tres grupos: de cultivos, de jardines y silvestres.

**1.-Árboles de cultivo.** Son árboles tradicionalmente explotados y que todavía mantienen su actividad productiva. Destacan los siguientes:

- *Olivos*: son los más abundantes y los mejores ejemplares se encuentran en el Corredor de Colmenar-Periana. En este sentido, son destacables los ejemplares que se encuentran en el Cerro Castaño (La Viñuela) o en Las Mayoralas (Periana), y resaltar también el famoso olivoparra (Alcaucín). Estos olivos, muchos de acebuches injertados, pueden tener más de 500 años de antigüedad y sin embargo todavía tienen una de las mejores productividades de estos cultivos.
- *Almendros*: hay varios ejemplares repartidos por toda la comarca, pero uno de los más notables se puede ver en el Camino de las Mayoralas (Periana).
- *Perales*: destaca un magnífico ejemplar de más de 100 años en los jardines de la casa de los Clavero (Periana).
- *Algarrobos*. Estos árboles también aparecen de manera silvestre, pero los más viejos y notables proceden de antiguos cultivos. Entre ellos destacan algunos ejemplares de más de 100 años en el Camino del Algarrobal (Periana).

**2.-Árboles de jardines.** Son árboles no destinados a la producción, sino que tienen una función meramente ornamental, ubicándose en jardines de los pueblos. Destacan los siguientes:

- *Nogales americanos*: hay un ejemplar notable, de más de 100 años en el antiguo ferial del ganado, cerca del cementerio, en Vélez-Málaga. De una edad similar es otro ejemplar que puede verse en los jardines particulares de la casa de los Clavero (Periana).
- *Ficus de hojas anchas*: existen cuatro magníficos ejemplares de más de 100 años, dos en cada extremo del Parque Andalucía de Vélez-Málaga.

**3.-Árboles silvestres.** Son árboles que pertenecen a la vegetación silvestre de la zona, que en general han quedado desmembrados de sus bosques originales, por haber sido respetados por sus dueños hasta la actualidad. Destacan los siguientes:

- *Encinas*: hay diversos ejemplares notables repartidos por toda la comarca, especialmente en la zona norte. De allí destacamos la encina de Las Encinillas (Periana) y la encina de Casapalma (Colmenar).
- *Acebuches*: hay algunos ejemplares de acebuches en zonas rocosas de las sierras de norte de la comarca. Merece destacarse el acebuche del tajo de la Sierra del Codo, próxima a Colmenar.

### El paisaje de la Axarquía

Si hay un aspecto ambiental claramente percibido por la población, sea como fondo escénico o como objeto de disfrute visual, éste es el paisaje. El paisaje no es en sí un espacio natural, sino algo más complejo: el resultado global, a escala territorial, de la interacción entre hombre y medio durante tiempos prolongados. La valoración del paisaje se ha considerado como algo subjetivo y por tanto difícil de valorar objetivamente, pero esto no es totalmente cierto. En todo paisaje hay unos elementos objetivos que pueden ser analizados con los instrumentos de la ciencia del paisaje, pero también es cierto que su valoración también está sujeta a componentes subjetivos y por tanto variables según las culturas y los tiempos históricos. Por ello no es de extrañar que el paisaje de la Axarquía sea a menudo más valorado por los turistas que por los propios residentes. Pero este hecho, en una zona en la que parece decantarse el turismo como sector productivo primordial, es fundamental que sea incorporado en los planteamientos del desarrollo sostenible.

El interés por el paisaje no sólo es estético, sino porque hoy día es un bien explotable, un *recurso*, con un valor de cambio. También es un *patrimonio cultural* del hombre, dentro del conjunto de valores ambientales que demandan las sociedades avanzadas. Esta nueva dimensión del paisaje, ha traído consigo la exigencia de valorarlo objetivamente estética y ambientalmente, para tener una base objetiva en los planes de ordenación del territorio, en la distribución de usos y aprovechamientos de los espacios naturales, agrarios y urbanos. Por ello, la incorporación de la “protección paisajística” en algunos Planes Generales de Ordenación Urbana, constituye una vía esperanzadora, pues el paisaje es un bien común en toda la Axarquía, algo que en 1980 fue reconocido por el entonces ICONA al incluir la Axarquía en el “Inventario de Paisajes Sobresalientes de España”.

La comarca de la Axarquía aparece actualmente muy bien definida por un paisaje

agrario de fuertes contrastes, que ha merecido la consideración de artistas, turistas y otros observadores. Testimonio de ello están los escritos y creaciones artísticas, inspirados de forma determinante por la impronta paisajística de este lugar. El paisaje de la Axarquía es el resultado de la combinación de tres importantes elementos: orografía, vegetación residual y actividad humana (especialmente agrícola). Desde una atalaya como puede ser el Peñón de Almayate, la panorámica más completa la podemos observar en su cuenca N-S (Fig.81): como fondo escénico aparece una franja grisácea de contornos agresivos y relieve juvenil: se trata del potente macizo carbonatado de la cobertera del manto alpujárride: la Sierra de Tejeda y Almajara. En un plano medio se recorta, en fuerte contraste de forma, color y textura, el Macizo de Vélez, formado por montes y colinas de escasa altitud y de contornos suaves, revelando un relieve senil y un litología más vulnerable, a base de esquistos, pertenecientes al zócalo del manto alpujárride. En este pla-

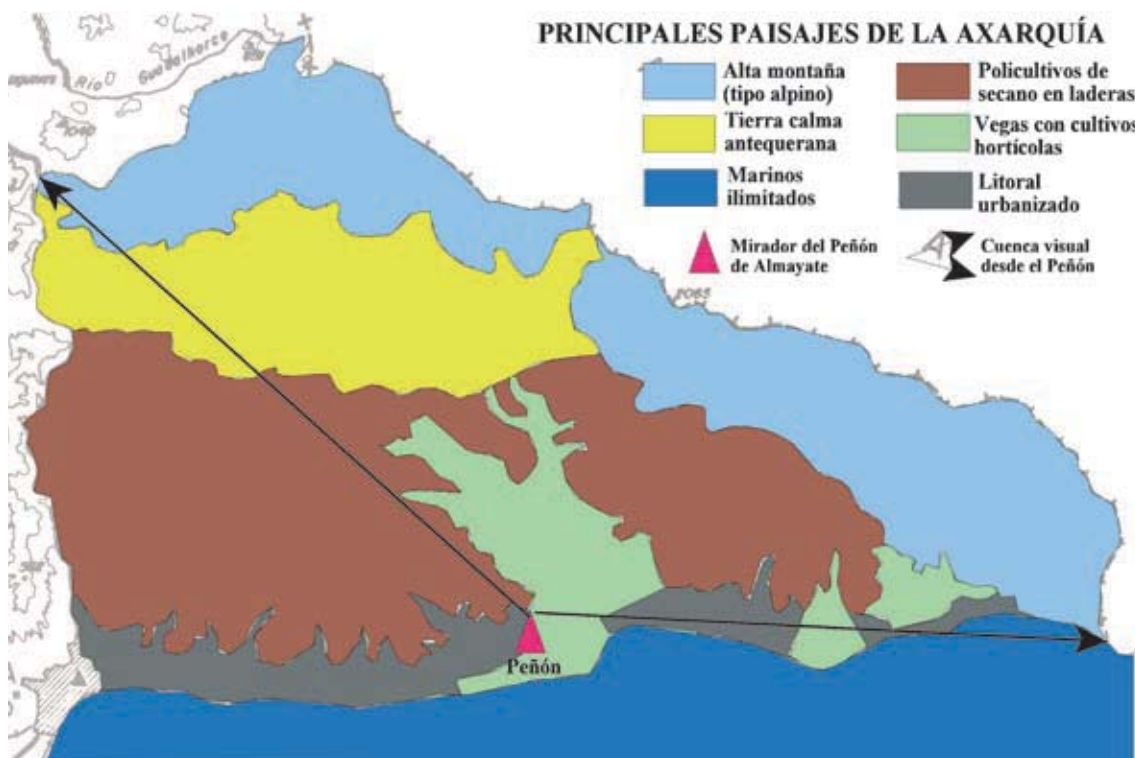


Figura 81.-Mapa de paisajes de la Axarquía

no se sitúan los elementos más característicos del paisaje de la Axarquía: los cultivos típicos de la actualidad: olivos, almendros, salpicados por algarrobos, en una alineación no excesiva por lo que tiene un índice de artificialidad (en otra cuenca, serían las viñas las determinantes, que sí ofrecen gran artificialidad), y los pueblos y cortijos blanqueados que contrastan fuertemente con el ocre verdoso del sustrato. Finalmente, en un primer plano se situaría la Hoya de Vélez, ocupada principalmente por la vega del río Vélez, en la que son especialmente característicos la linealidad del soto del río Vélez, y la textura de los campos hortícolas y de caña de azúcar. Entre el plano medio y el cercano, se sitúa la localidad de Vélez, con un casco antiguo y una ampliación desparramada por una pendiente desde el punto culminante de la fortaleza.

Sin embargo, la comarca tiene otros elementos paisajísticos evidentes desde otras cuencas visuales. Así, por ejemplo, destacaríamos la Costa Oriental, visible en la cuenca SE, con un fuerte contraste entre el laminar azul del Mediterráneo y el verdor de las huertas, todo ello profusamente salpicado de elementos de gran artificialidad con impactos visuales altamente negativos: carreteras, edificios urbanos, puerto, etc., que restan calidad al paisaje. En la cuenca S se aprecia el Delta del Río Vélez, de gran calidad paisajística, profusamente cultivado por cañas y hortícolas en general. Finalmente, en la cuenca W aparecen los Montes de Málaga, cromáticamente similar al Macizo de Vélez, pero incluyendo mayor proliferación de cultivos de viñas. Destaca el rojizo Santopítar, provocado por la presencia de materiales rojizos del Permo Trías, parte de la cobertera del manto Maláguide y las calizas de Comares, que se superponen a aquéllas. Al fondo se alza el macizo reforestado de la Reina y Puerto del León, donde transcurre la carretera de los Montes. Finalmente, en la cuenca N-NW se apreciaría la depresión del Corredor de Colmenar Periana, tras la que se alza

una banda grisáceo-blanquecina de la sierra de la Dorsal Bética, formada por calizas e intensamente desforestada, con relieves agresivos y juveniles, y junto a Tejeda-Almijara, haciendo límite con Granada.

Lejos de constituir una mera estampa indeleble, el paisaje es algo sumamente dinámico, cambiante en el tiempo. De hecho, el paisaje de la Axarquía es producto de una *evolución histórica*, cuyo inicio convencionalmente podemos situar en la Prehistoria, cuando disponíamos de dos elementos fundamentales: el clima actual y la especie humana. Desde entonces, podemos resumir su evolución hasta la actualidad en tres grandes periodos. Mientras que el *periodo prehistórico* se caracterizaría por un paisaje muy próximo a la naturaleza originaria y potencial de la comarca (encinar mediterráneo), en el *periodo medio* comenzaría la construcción del paisaje axárquico, con la impronta agrícola musulmana, que daría el toque esencial de ese paisaje que actualmente contemplamos. Finalmente, el *periodo actual* vendría definido por la incorporación, a ese paisaje agrario de origen árabe, una serie de elementos inmuebles (construcciones, infraestructuras, etc) y nuevas estructuras agrarias (bancales de subtropicales) que vendrían a darle un aire de “modernidad” a la escena, si bien con la contrapartida de un daño irreparable a la calidad visual del paisaje de la Axarquía.

Sin embargo, es posible apreciar ciertos cambios en el paisaje, dentro del esquema general histórico en el que nos hallamos. De hecho, podemos advertir que el paisaje de la Axarquía sufre una *evolución anual*, aproximadamente coincidente con las estaciones climáticas, principalmente debido a los cambios meteorológicos inherentes a nuestro clima, y a las repercusiones que estos cambios tienen en la fenología de la vegetación, sea esta natural o cultivada. Así pues, podemos considerar los siguientes esquemas paisajísticos estacionales:



P. N. Tejada y Almirajara



P. N. Acantilados de Maro



Delta del Río Vélez



Delta del Río Vélez (panorámica)



Peña de Hierro (Cútar)



El Fuerte (Periana)



Río Vélez



Río Chillar



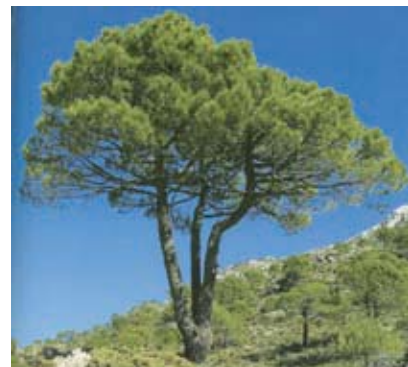
Vía pecuaria Camino Antequera



Agarrobo (Periana)



Olivo (Cerro Ballesteros)



Pino de las Tres Cruces (Canillas de Albaida)



Paisaje en verano (Río Vélez)



Paisaje en invierno (Río Vélez)



Paisaje agrario (Cútar)



Paisaje montano (Sierra Tejeda)

a.- **La Axarquía en Otoño:** es un paisaje en el que los tonos ocres del Macizo de Vélez y los Montes de Málaga dominan, pero conservando al principio los tintes amarillentos de las gramíneas agostadas en el verano, y más tarde, tras las primeras lluvias, adornándose de verde, al germinar las plantas herbáceas anuales, que llegan a tapizar la mayor parte de la superficie. Algunos árboles, como los almendros de los montes y los álamos del río Vélez, pierden la hoja, mermando así la textura y el cromatismo del paisaje axárquico.

b.- **La Axarquía en Invierno:** recoge gran parte de la gama cromática de los últimos días del Otoño, con la variante de árboles que han perdido la hoja. Por otra parte, el verdor de las plantas herbáceas anuales se funde con el ocre de los cerros pizarrosos, dando una tonalidad muy personal de este paisaje. En el corredor de Colmenar, los cereales han crecido y mostrarán el oleaje verde característico de amplias zonas. En cambio, en la Vega, la cosecha de la caña eliminará el verdor característico de las partes bajas de la comarca. Es en los días secos y rasos, propios de los vientos de componente norte, cuando podemos admirar el mejor colorido de este paisaje y un gran contraste de los cortijos y pueblos blanqueados, así como de las vetas grises de Sierra Tejeda, eventualmente teñidas del blanco de nevadas fortuitas. El mar aparece de un azul intenso muy homogéneo en tiempo de poniente, más claro y grisáceo con tiempo de levante. Finalmente, en Febrero, grandes superficies aparecen salpicadas del pintoresco almendro en flor, que tanta inspiración ha provocado en numerosos pintores.

c.- **La Axarquía en Primavera:** en esta estación, clásicamente asociada con el despertar de la vida, en esta comarca no ofrece un espectáculo de mayor relevancia paisajística que en la anterior. No obstante, a un nivel de mayor detalle y cercanía, la emergencia

de multitud de flores de plantas arvenses, alrededor de las plantaciones, así como el amarillo de la bolina, formando nutridos grupos semejantes a rebaños de ovejas, dan un sello particular al paisaje en esta estación. Por otra parte, el brote de hojas en el almendro, las viñas, los álamos y los quejigos, así como el crecimiento de la caña, devuelven al paisaje su antiguo cromatismo.

d.- **La Axarquía en Verano:** el estiaje en la comarca es la época menos interesante para la observación de su paisaje. Esto se debe a el establecimiento de un halo neblinoso o “calima”, producto de la evapotranspiración vegetal, que resta capacidad de penetración y contraste cromático. Esta dinámica, constante en todo el verano, solo se elimina en los días secos de tiempo del norte (“terral”), único momento recomendable para admirar el paisaje de la Axarquía en esta estación. Por lo demás, la vegetación herbácea desaparece, se agosta o amarillean los tallos de gramíneas, ofreciendo a los matorrales y eriales de todos los montes un característico tono amarillento. En cambio, los sotos están en su máximo esplendor, con los álamos repletos de follaje, y todas las vaguadas surcadas por el tinte rosáceo de las adelfas.

En resumen: estamos convencidos de que el paisaje de la Axarquía es uno de sus recursos más importantes, el “oro” que permitirá el crecimiento y progreso de esta sociedad a caballo entre la sociedad agraria y la modernidad. Apreciándolo y respetándolo entre todos, usuarios y planificadores, estamos convencidos que podremos sacarle un buen partido.





## BIBLIOGRAFÍA

AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE (1987), “*Evaluación ecológica de los recursos naturales de Andalucía*”. Junta de Andalucía. Agencia de Medio Ambiente, Sevilla.

ARENAL GRUPO CONSULTOR (2003), “*Litoral de Málaga-Axarquía. Diagnóstico territorial*”. Junta de Andalucía. Consejería de Obras Públicas y Transportes. Sevilla.

ALLÚE ANDRADE, J.L.(1991), “*Atlas fitoclimático de España. Taxonomías*”. Instituto de Investigaciones Agrarias. Madrid.

ALVAR VILARIÑO, J.A.(COORD.) (1975), “*Inventario Nacional de Paisajes Sobresalientes (1)*”. Ministerio de Agricultura. ICONA, Ser. Monografías nº 6. Madrid.

ALCOBENDAS, M.(DIR.)(1984), “*Málaga. Tomo IV.-Medio Ambiente*”.Ed. Andalucía-Anel, colección Nuestra Andalucía, Granada.

ANTÚNEZ, A.(1983), “*Contribución al conocimiento faunístico y zoogeográfico de las Cordilleras Béticas: los Vertebrados de la Sierra de Tejeda*”Universidad de Málaga. Tesis Doctoral (inédita).

CABEZUDO, B., PÉREZ, A., NAVAS, D., CABALLERO G. Y GAVIRA, O.(2004), “*Aportaciones a la flora de Andalucía.III*”. *Acta Botanica Malacitana*, nº 29, p.311-315

CEREZUELA NAVARRO, F.(1977), “*Evapotranspiración y microclimas de la vertiente mediterránea del Sur de Málaga*”. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga. Serie Científica nº 1, Málaga.

CLAVERO, J.L. Y ROMERO, J.C.(1994), “*Sendas y caminos por los campos de la Axarquía*”. Clave-CEDER Axarquía, Málaga.

CLAVERO, J.L., ET AL.(2003), “*Investigación neosísmica y neotectónica en simas y área activa asociada a la falla sismogenética del gran terremoto de Andalucía (1984)*”. *IV Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica*, Málaga, Abril del 2003, 15 pp.

DE LA ROSA, D.(COORD.) (1984), “*Catálogo de suelos de Andalucía*”. Junta de Andalucía. Agencia de Medio Ambiente, Sevilla.

DE LEÓN LLAMAZARES, A.(COORD.) (1989), “*Caracterización agroclimática de la provincia de Málaga*”. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.

DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE MÁLAGA (1988), *“Atlas hidrogeológico de la Provincia de Málaga”*. Servicio de Publicaciones de la Diputación Provincial de Málaga, Málaga.

DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE MÁLAGA (1989), *“Guía del medio ambiente de la provincia de Málaga”*. Servicio de Publicaciones de la Diputación Provincial de Málaga. Area de Juventud. Málaga.

ELÍAS CASTILLO, F. Y RUIZ BELTRÁN, L. (1965), *“Evapotranspiración potencial y balances de agua en España”*. Ministerio de Agricultura. Madrid.

FERNÁNDEZ LLÉBREZ, P.(COORD.) (1997), *“Axarquía viva. Historia Natural de la comarca. Desarrollo y Medio Ambiente”*. Servicio de Publicaciones Universidad de Málaga, Serie Studia Malacitana. Málaga.

GÓMEZ MORENO, M.L. (1989), *“La montaña malagueña: estudio ambiental y evolución de su paisaje”*. Servicio de Publicaciones de la Diputación Provincial de Málaga. Ser.Monografías nº 1 (Málaga).

GUERRA DELGADO, A.(COORD.) (1968), *“Mapa de suelos de España. Escala 1:1.000.000”*. Instituto Nacional de Edafología y Agrobiología, Madrid.

GUERRA MERCHÁN, A.(1998), “Los suelos de la provincia de Málaga” (in: Rebollo et al.: *“Itinerarios por los espacios naturales de la provincia de Málaga”*). Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga, Málaga.

INDYCE (2001), *“Proyecto Mapas de riesgos geológicos de Vélez-Málaga”*. Servicio de Protección Civil de la Diputación Provincial de Málaga, Málaga (inédito).

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (1981), *“El terremoto de Andalucía de 25 de Diciembre de 1884”*. Presidencia del Gobierno. Instituto Geográfico Nacional. Madrid.

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA: *“Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hojas nº 1039 (Colmenar), 1040 (Zafarraya), 1053 (Málaga), 1054 (Vélez) y 1055 (Motril)”*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (1981), *“Investigación hidrogeológica en las cuencas del Sur de España”*. Servicio de Publicaciones. Ministerio de Industria y Energía, Madrid.

IRIAGARAY, C. Y CHACÓN, J.(1996), “Los movimientos de ladera en el sector de Colmenar (Málaga)”. *Revista de la Sociedad Geológica de España*, nº 4, p.203-214

JUNTA DE ANDALUCÍA (1998), *“Atlas de Andalucía. T.3: Cartografía temática general”*. Junta de Andalucía. Consejería de Obras Públicas y Transporte. Sevilla.

JUNTA DE ANDALUCÍA (2000), *“Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía”*. Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente. Sevilla.

JUNTA DE ANDALUCÍA (2001), *“Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía”*. Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente. Sevilla.

JUNTA DE ANDALUCÍA (2003), *“Medio Ambiente en Andalucía. Informe 2002”*. Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente. Sevilla

JUNTA DE ANDALUCÍA (2003), *“Clasificación del suelo de la provincia de Málaga desde el punto de vista agrario: Clases agrológicas”*. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. Sevilla

JUSTICIA SEGOVIA, A.(1988), *“La Axarquía malagueña y la costa oriental: dos espacios agrarios contrapuestos”*. Arguval, Málaga.

MARTÍN-VIVALDI, M.E.(1991), *“Estudio hidrográfico de la Cuenca Sur de España”*. Universidad de Granada-Confederación Hidrográfica del Sur. Granada.

MARTOS GARCÍA, R.(1993), *“Informe sobre riesgos geológicos en el municipio de Vélez-Málaga (Inundaciones y sísmicos)”*. Ayuntamiento de Vélez-Málaga. Servicio de Protección Civil, Vélez-Málaga (inédito).

MINISTERIO DE AGRICULTURA (1977), *“Mapa de cultivos y aprovechamientos. Escala 1:50.000. Málaga”*. Ministerio de Agricultura. Dirección General de Producción Agraria. Madrid.

MINISTERIO DE AGRICULTURA (1986), *“Mapa de cultivos y aprovechamientos de la provincia de Málaga. Escala 1:200.000”*. Ministerio de Agricultura-Junta de Andalucía, Madrid.

MINISTERIO DE AGRICULTURA (1990), *“Mapa de estados erosivos. Cuenca hidrográfica del Sur de España”*. Ministerio de Agricultura. ICONA, Madrid.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (1996), *“Segundo Inventario Forestal Nacional: 1986-1995”*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2005), *“Principales conclusiones de la evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del cambio climático”*. Ministerio de Medio Ambiente. Oficina del Cambio Climático. Madrid

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (1982), *“Mapa de degradación del suelo por erosión hídrica en España. Escala 1:1.000.000”*. Ministerio de Obras Públicas. Dirección General de Medio Ambiente, Madrid.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (1995), *“Plan Hidrológico de la Cuenca Sur. Confederación Hidrográfica del Sur”*. Ministerio de Obras Públicas. Dirección General de Obras Hidráulicas, Madrid.

MÉRIDA RODRÍGUEZ, M. (1997), “*El paisaje de la Costa Oriental de la Provincia de Málaga. Tipos y preferencias*”. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga. Serie Studia Malacitana. Málaga.

MORENO BORRELL, S.(COORD.) (1996), “*Guía Verde de Málaga. Guía de la naturaleza y el medio ambiente de la provincia de Málaga*”. Príntel Ediciones, Málaga.

NIETO CALDERA, J.M<sup>a</sup> (1987), “*Estudio fitocenológico de las Sierras de Tejeda y Almijara*”. Universidad de Málaga. Tesis Doctoral (Inédita).

NIETO CALDERA, J.M<sup>a</sup> Y CABEZUDO, B. (1988), “Series de vegetación climatófilas de las Sierras de Tejeda y Almijara (Málaga-Granada, España)”. *Acta Botanica Malacitana*, nº 13, p.229-260

NIETO CALDERA, J.M<sup>a</sup> Y CABEZUDO, B. (1988), “Biogeografía y series de vegetación de la provincia de Málaga (Andalucía, España)”. *Acta Botanica Malacitana*, nº 16(2), p.417-436

NIETO CALDERA, J.M<sup>a</sup> Y CABEZUDO, B. (1989), “Series de vegetación edafófilas de las Sierras de Tejeda y Almijara (Málaga-Granada, España)”. *Acta Botanica Malacitana*, nº 14, p.161-170

NIETO CALDERA, J.M<sup>a</sup> Y CABEZUDO, B. (1989), “Datos corológicos y ecológicos de las Sierras Tejeda y Almijara (Málaga-Granada, España)”. *Société Botanique de Genève*, nº 19, p.35-48

NIETO CALDERA, J.M<sup>a</sup> *et al.* (1998) “Apuntes para el estudio del paisaje vegetal de la provincia de Málaga” (in: Rebollo *et al.*: “*Itinerarios por los espacios naturales de la provincia de Málaga*”). Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga, Málaga.

PÉREZ DE LA TORRE, A. *et al.* (2004), “Vegetación del Parque Natural de las Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama (Málaga-Granada, España)”. *Acta Botánica Malacitana*, nº 29, p.117-190

PERLES ROSELLÓ, M.J. (1997), “*Medir la erosión: fragilidad erosiva en el valle del río Vélez*”. Servicio de Publicaciones Diputación Provincial de Málaga. Málaga..

PERLES ROSELLÓ, M.J. (1999), “Movimientos de ladera en el contacto del Subbético y las Unidades Intermedias de los Sistemas Béticos” (en: Senciales y Ferre, “*Elementos de los paisajes de la provincia de Málaga*”). Servicio de Publicaciones Universidad de Málaga. Málaga.

RIVAS MARTÍNEZ, S. (COORD.) (1987), “*Memoria del mapa de las series de vegetación de España*”. Ministerio de Agricultura. ICONA, Madrid.

ROMERO, J. (1985), “Algunos aspectos sobre los cambios cromáticos en el *Chamalaeo chamaeleon* de la Península Ibérica y Norte de Africa” (en: Blasco *et al.*: “*El Camaleón común (Chamalaeo chamaeleon) en la Península Ibérica*”). Ministerio de Agricultura. ICONA. Ser. Monografías nº 43, pág.97-120

RUIZ DE LA TORRE, J. (DIR.) (1991), “*Mapa forestal de España. Escala 1:200.000. Hoja 5-11: Granada-Málaga*”. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. ICONA, Madrid.

SALVO TIERRA, A. *et al.* (1983), “Especies vegetales amenazadas y endémicas de la Provincia de Málaga”. *Jábega*, nº 44, p.66-76

SANZ DE GALDEANO, C. (1997), “*La zona interna bético-rifeña*”. Universidad de Granada. Monográfica Tierras del Sur, Granada.

SERVICIO GEOGRÁFICO DEL EJÉRCITO: “*Cartografía militar de España. Serie L. Escala 1:50.000. Hojas nº 1039 (Colmenar), 1040 (Zafarraya), 1053 (Málaga), 1054 (Vélez) y 1055 (Motril)*”. Ministerio de Defensa, Madrid.

VALLE, F. (Ed.) (2003), “*Mapa de series de vegetación de Andalucía*”. Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente. Sevilla

VÉLEZ, R. (1976), “El gran incendio de la Sierra de Almijara. 1975”. *Boletín de la Estación Central de Ecología*, nº 9(6), p.103-109

VERA, J.A. (Ed.) (2004), “*Geología de España*”. Sociedad Geológica de España-Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

YUS RAMOS, R. Y ARCAS, J. (1985), “*Elementos para el conocimiento de la Naturaleza de la Sierra de Tejeda (Málaga)*”. Delegación de Cultura, Ayuntamiento de Vélez-Málaga, Vélez-Málaga

YUS RAMOS, R. Y ARCAS, J. (1986), “*Introducción al estudio de la Naturaleza del sector malagueño de la Sierra de Almijara*”. Delegación de Cultura. Ayuntamiento de Nerja, Nerja

YUS RAMOS, R. Y MARTÍN OLIVER, M<sup>a</sup> T. (1988), “*Itinerarios para el conocimiento del medio natural y social de la Axarquía*”. Junta de Andalucía, Delegación Provincial de Educación y Ciencia, Málaga.

YUS RAMOS, R. (COORD.) (1989), “*Aproximación a la Naturaleza biológica y geológica del sector malacitano-oriental de la Dorsal Bética*”. Elzevir. Torre del Mar.

YUS RAMOS, R. (COORD.) (1990), “*El mar en la comarca de la Axarquía (Málaga)*”. Delegación de Educación. Ayuntamiento de Vélez-Málaga.

YUS RAMOS, R. (COORD.) (1991), “*Aproximación a la naturaleza geológica y biológica de la Costa del Sol Oriental (Málaga)*”. Elzevir. Torre del Mar

YUS RAMOS, R. (COORD.) (1994), “*Aproximación a la naturaleza geológica, biológica y agronómica de Los Montes de Málaga (Axarquía, Málaga)*”. Gabinete de Estudios de la Naturaleza de la Axarquía. Vélez-Málaga

YUS RAMOS, R. (COORD.) (1994), *"Itinerarios para el conocimiento de la Naturaleza de la Axarquía: Por Los Montes de Málaga"*. Printel Ediciones, Málaga.

YUS RAMOS, R. (COORD.) (1996), *"Aproximación a la naturaleza geológica, biológica y agronómica del Corredor de Colmenar-Periana (Axarquía: Málaga)"*. Gabinete de Estudios de la Naturaleza de la Axarquía. Vélez-Málaga

YUS RAMOS, R. (COORD.) (1997), *"Aproximación a la naturaleza geológica, biológica y agronómica del Bajo Vélez (Axarquía: Málaga). Propuesta de uso y protección para Parque Natural y Arqueológico"*. Gabinete de Estudios de la Naturaleza de la Axarquía. Vélez-Málaga

YUS RAMOS, R. (COORD.) (1999), *"Aproximación a la naturaleza geológica, biológica y agronómica del Macizo de Vélez (Axarquía: Málaga). Propuesta para un desarrollo sostenible"*. Gabinete de Estudios de la Naturaleza de la Axarquía. Vélez-Málaga

YUS RAMOS, R. (COORD.) (2000), *"Itinerarios para el conocimiento de la Naturaleza de la Axarquía: Por el Corredor de Colmenar-Periana"*. Málaga Digital-CEDER, Málaga.

YUS RAMOS, R. (COORD.) (2000), *"Itinerarios para el conocimiento de la Naturaleza de la Axarquía: Por el Macizo de Vélez"*. Málaga Digital-CEDER, Málaga.

YUS RAMOS, R. (COORD.) (2001), *"Itinerarios para el conocimiento de la Naturaleza de la Axarquía: Por la Sierra de Tejeda"*. Málaga Digital-CEDER, Málaga.

YUS RAMOS, R. (COORD.) (2001), *"Itinerarios para el conocimiento de la Naturaleza de la Axarquía: Por la Sierra de Almijara"*. Málaga Digital-CEDER, Málaga.

YUS RAMOS, R. (COORD.) (2003), *"Lecturas sobre problemática medioambiental. El caso de la Axarquía"*. Gabinete de Estudios de la Naturaleza de la Axarquía, Vélez-Málaga.

YUS RAMOS, R., TORRES, M.A. Y MARTIN, J.L. (2004), *"28-M: Inundaciones en Rincón de la Victoria: sus causas y sus soluciones"*. Gabinete de Estudios de la Naturaleza de la Axarquía. Vélez-Málaga

YUS RAMOS, R. (COORD.) (2004), *"Informe sobre el estado y nivel de riesgo de los arroyos de Vélez-Málaga"*. Gabinete de Estudios de la Naturaleza de la Axarquía, Vélez-Málaga (inédito).

YUS, R. Y BOTELLA, F. (2004), *"Fauna de Vertebrados de la Axarquía"*. Revista *Todo*. Serie periódica. Vélez-Málaga

# ÍNDICE

Situación y límites.....	7
Orografía .....	10
Hidrografía .....	14
Climatología .....	19
<i>a.-Temperatura</i> .....	20
<i>b.-Pluviosidad</i> .....	23
<i>c.-Vientos</i> .....	26
<i>d.-Insolación</i> .....	28
<i>e.-Microclimas</i> .....	28
<i>f.-Zonas bioclimáticas</i> .....	31
<i>g.-Zonas agroclimáticas</i> .....	34
1.- Régimen térmico.....	34
2.- Régimen de pluviosidad .....	35
3.- Evaporación potencial .....	35
4.- Balance hídrico.....	36
5.- Agroclimas .....	36
6.- Potencialidad agrícola.....	38
Constitución geológica.....	44
<i>a.-Litología</i> .....	44
<i>b.-Estructura</i> .....	47
<i>c.-Geomorfología</i> .....	50
<i>d.-Edafología</i> .....	52
<i>e.-Historia geológica</i> .....	57
Los seres vivos .....	71
<i>a.-La flora</i> .....	71
1.- Comunidades climatófilas .....	72
- Piso termomediterráneo .....	76
- Piso mesomediterráneo.....	79
- Piso supramediterráneo .....	79
- Piso oromediterráneo .....	84

2.- Comunidades edafófilas.....	84
- Edafohigrófilas .....	84
- Edafoixerófilas .....	84
- Rupícolas .....	87
- Edafonitrófilas .....	87
<i>b.-La fauna</i> .....	94
1.-El medio marino .....	95
<i>a.-Dominio bentónico</i> .....	97
- Piso supralitoral.....	97
- Piso mesolitoral .....	97
- Piso infralitoral.....	100
- Piso circalitoral.....	100
<i>b.-Dominio pelágico</i> .....	103
- Zona epipelágica .....	103
- Zona mesopelágica .....	103
- Zona infrapelágica.....	103
2.-El medio terrestre .....	106
<i>a.-Invertebrados</i> .....	106
<i>b.-Vertebrados</i> .....	108
- Cultivos hortícolas.....	119
- Riberas fluviales.....	119
- Zonas lacustres .....	120
- Olivares y almendrales.....	120
- Matorrales .....	120
- Pinares .....	123
<b>Los espacios naturales</b> .....	124
<i>a.-Los espacios naturales protegidos</i> .....	125
1.-El Parque Natural de Tejeda y Almirajara .....	125
2.-Los Acantilados de Maro-Cerro Gordo.....	127
<i>b.-Otros espacios de interés ambiental</i> .....	129
1.-Humedales .....	129
2.-Peñas y peñones.....	130
3.-Cursos fluviales .....	132
4.-Vías pecuarias.....	134
<i>c.-Arboles singulares</i> .....	137
<i>d.-El paisaje de la Axarquía</i> .....	138
<b>Bibliografía</b> .....	145



# Axarquía

Financian:



FEOGA- O



MINISTERIO DE  
AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN



JUNTA DE ANDALUCÍA  
Consejería de Agricultura  
y Pesca

Promueven:



ANDALUCÍA  
EMPREENDEDORES RURALES DE ANDALUCÍA  
GRUPO DE DESARROLLO RURAL  
DE LA AXARQUÍA

