

AMBIENTES MEDITERRÁNEOS: ASPECTOS ECOLÓGICOS DE LOS HÁBITATS DE LA PROVINCIA DE ALMERÍA

José J. MATAMALA

Almediam, <http://www.almediam.org>, Ctra. de Ronda, 151, 2º 2, 04005, Almería,
e-mail: almedioambiente@terra.es.

Resumen

La flora y la fauna almerienses se constituyen como de las más abundantes y variadas del Viejo Continente, hasta el punto de poder considerarse a su territorio como perteneciente a la Capital Europea de la Biodiversidad. Esta tierra de contrastes, que cabalga entre las praderas submarinas de posidonia (*Posidonia oceanica*) y las cumbres alpinas de Sierra Nevada, o entre los *badlands* del desierto de Tabernas y el bosque mediterráneo de Sierra María, presenta uno de los paisajes más variados de la Península Ibérica y ofrece a los seres vivos multitud de hábitats diferentes. Esta circunstancia se debe, por un lado, a su situación geográfica y climática, su proximidad al continente africano y su extrema aridez, que le ha dotado de una de las mayores riquezas de endemismos por unidad de superficie de toda Europa. Y por otro lado, a su aislamiento del resto de la España y la Europa industrial o “desarrollada”, hasta bien entrado el siglo XX. Teniendo en cuenta la importancia de Almería en el contexto mediterráneo, en la presente contribución se intentan dar a conocer los hábitats más representativos de la provincia. Según este objetivo, se pretenden destacar los principales elementos de su fauna, flora y geomorfología, realizando un recorrido descriptivo estructurado en cuatro apartados principales correspondientes a los entornos generales dominantes: (1) los hábitats marinos, (2) las islas, (3) las llanuras, serranías y humedales litorales, y (4) los grandes macizos montañosos. Por último, se han señalado algunos aspectos antropológicos de interés para entender la evolución de los ambientes descritos en un medio cuyo crecimiento socioeconómico trasciende a su propia capacidad de adaptación al medio ambiente en el que se haya inmerso.

Palabras clave: Almería, fauna, flora, geomorfología, Sudeste ibérico.

Abstract

Mediterranean environments: ecological aspects of the habitats of Almería province.
The flora and fauna of Almería are, on themselves, one of the most abundant and

varied of the Old Continent, to the point of having been considered this territory as the European Capital of Biodiversity. This region of contrasts that spread among the submarine prairies of posidonia (*Posidonia oceanica*) and the alpine summits of Sierra Nevada, or among the badlands of the desert of Tabernas and the Mediterranean forest of Sierra María, displays one of the most multicoloured landscapes of the Iberian Peninsula and offers to the specimens living there multitude of different habitats. This circumstance is due, on the one hand, to its geographic and climatic situation, its proximity to the African continent and its extreme dryness, which has favoured one of the greatest endemism richness by unit of surface of all Europe. And, on the other hand, to its isolation of the rest of industrial or "developed" Spain and Europe, until the end of the XX century. Taking into account the importance of Almería in the mediterranean context, in the present contribution, the most representative habitats of the province are exposed. According to this objective, the main elements of its fauna, flora and geomorphology are emphasized, making a descriptive route throughout four main sections, corresponding to the dominant general surroundings: (1) the marine habitats, (2) the islands, (3) the coastal plains, mountains and wetlands, and (4) the great mountains. Finally, some interesting anthropological aspects are appointed for a better understanding of the evolution of the described environments.

Key words: Almería, fauna, flora, geomorfology, Iberian Southeast.

Introducción

La provincia de Almería reúne una serie de singularidades climáticas, geográficas y etnográficas que han influido decisivamente en la actual estructura de sus comunidades de flora y fauna. Dentro de un ambiente dominado por la aridez, las adaptaciones al mismo han jalonado este amplio espacio de múltiples endemismos y de una biodiversidad poco frecuente en ambientes mediterráneos. El factor humano, desde el Paleolítico hasta la actualidad, ha sido determinante y cualquier análisis ecológico tendría que incluir en sus constructos hipotéticos esta influencia directa, como un elemento ambiental más. Puede afirmarse que en el Mediterráneo no existen actualmente paisajes "vírgenes". Pero, a la vez, la fragilidad de estos ecosistemas requiere de medidas de conservación capaces de garantizar, no sólo su protección, sino su propia existencia inmediata ante el desarrollo socioeconómico iniciado durante las últimas décadas en Almería. Ni la actual Red de Espacios Naturales Protegidos, ni el incremento y ratificación de la misma dentro del marco de la Unión Europea (futura Red Natura 2000), garantizan por sí mismas la salvaguarda de estos ambientes, los cuales precisan de políticas ambientales donde la Ordenación del Territorio sea realmente efectiva, y de la colaboración entre las distintas Administraciones y colectivos sociales implicados. Este trabajo pretende reflejar, desde una óptica descriptiva y de forma esquemática y objetiva, la situación actual de los principales ecosistemas almerienses, en muchos casos seriamente comprometidos.

A partir del conocimiento *in situ* de los diferentes ecosistemas que conforman este territorio del Sudeste ibérico, se pretende ofrecer un análisis general acerca de su situación actual, así como de los diversos factores antrópicos que han intervenido e intervienen en la modificación de sus caracteres ambientales.

Hábitats marinos

El mar de Alborán, que baña a la mayor parte del litoral almeriense, actúa como una enorme válvula de conexión entre el océano Atlántico y el mar Mediterráneo. Se estima que este último se renueva totalmente cada 97 años. Las aguas litorales son utilizadas por gran número de especies marinas para alimentarse, desarrollarse y reproducirse, por lo que, de su estado de conservación depende, en buena medida, la vida de los mares (Abad *et al.*, 1983; Luengo *et al.*, 1996). Con 226 km de longitud, la costa almeriense presenta un gran número de accidentes geográficos debido a la proyección de diferentes serranías litorales, mientras que la comarca del Poniente Almeriense y gran parte del golfo de Almería (a excepción de la intrusión marina de la sierra de Gádor) se caracteriza por un suave perfil costero, formado por grandes playas de arenas finas. En términos generales el estado de los fondos almerienses puede calificarse como bueno, aunque no queda exento de los problemas de sobreexplotación pesquera y contaminación comunes a los mares costeros del Planeta. Pese a ello es difícil encontrar a lo largo de las costas del Mediterráneo ibérico una representación tan amplia y bien conservada de lo que debieron ser sus fondos primigenios. Pueden distinguirse tres tipos principales de fondos con entidad propia: los rocosos, los arenosos y las praderas de *Posidonia oceanica*.

Fondos rocosos

Están bien representados dentro del ámbito provincial y suelen coincidir con prolongaciones submarinas de las diferentes cordilleras y roquedales litorales. Lo primero que llama la atención es su belleza y variedad paisajística con la presencia de pasillos, "roquedos", hendiduras, cuevas, grietas, así como la gran riqueza de formas vivas que albergan. La cubierta vegetal de algas suele ser muy densa, sobre todo a poca profundidad donde la incidencia de luz es abundante, entre las que destacan *Padina pavonica*, *Acetabularia acetabulum* y diferentes representantes del género *Cystoseira*, ofreciendo cobijo y alimento a diferentes especies de anélidos, crustáceos, moluscos cefalópodos como el pulpo (*Octopus vulgaris*), equinodermos, actinias como el tomate de mar (*Actinia equina*), anémonas (*Anemonia sulcata* y *Aiptasia mutabilis*) o madréporas como *Astroides calycularis*, especie colonial que tiene en la costa de Cabo de Gata el límite septentrional de distribución en el Mediterráneo Ibérico (García Raso *et al.*, 1992) y donde se encuentra en regresión (Equipo para el Estudio de los Fondos Marinos de Almería, 2005). Distintos peces frecuentan este hábitat, destacando cabrachos y rascacios (*Scorpaena scrofa*, *Scorpaena nonata*, *Scorpaena porcus*), meros (*Epinephelus marginatus*), falsos abadejos (*Epinephelus*

alexandrinus), congrios (*Conger conger*), morenas (*Muraena helena*), corvinas (*Sciaena umbra*), corvallos (*Sciaena umbra*) o el pez de San Pedro (*Zeus faber*) y, a menor profundidad, el fredi (*Thalassoma pavo*), el verrugato (*Umbrina cirrosa*), la morraja (*Diplodus vulgaris*), la babosa (*Parablennius rouxi*), la castañuela (*Chromis chromis*), el tordo (*Crenilabrus tinca*) o el salmonete real (*Apogon imberbes*), habitante de grietas y cuevas (López Jaime, 1995; Matamala *et al.*, 1998).

Fondos de arena

Asentados sobre sustratos limosos suelen estar formados por arenas finas que parten desde la orilla, hasta alcanzar los 20 ó 30 m de profundidad. No presentan comunidades algares, aunque, en ocasiones, pueden aparecer parcialmente colonizados por praderas de fanerógamas entre las que destaca *Cymodocea nodosa*. Presentan comunidades de fauna especializada y poseen un importante interés económico para la pesca litoral. Camuflados bajo la arena aparecen diferentes moluscos como coquinas (*Donax trunculus*), chirilas (*Chamelea gallina*), berberechos comunes (*Cerastoderna edule*) y espinosos (*Acanthocardia aculeata*), escupiñas (*Venus verrucosa*), y otros bivalvos, que suelen ser explotados comercialmente (López Martínez y Sánchez Hernández, 1989). Entre los gasterópodos con preferencias arenícolas se encuentran la peonza maga (*Gibbula magus*), la torrecilla (*Turritella communis*), la pada (*Cerithium vulgatum*), el pie de pelícano (*Aporrhais pespelecani*) o la cañailla (*Murex brandaris*) (Ballesteros *et al.*, 1986; López Martínez y Sánchez Hernández, 1988). La sepia (*Sepia officinalis*) se oculta bajo la arena a la espera de que alguna presa se acerque lo suficiente, distribuyéndose en el resto de los fondos. Aparecen diversas especies de equinodermos, como la gran estrella de arena (*Astropecten aranciacus*) o *Echinocardium cordatum*, un erizo de color blanco que vive bajo la arena, crustáceos como el cangrejo de arena (*Liocarcinus vernalis*) y el cangrejo ermitaño (*Pagurus* sp.). Entre la ictiofauna más representativa destacan la araña de mar (*Trachinus draco*) de espinas ponzoñosas, peces planos como el lenguado (*Bothus podas*) o el torpedo (*Torpedo marmorata*) y diversas especies de elasmobranquios, así como el tordo, el salmonete de fango (*Mullus barbatus*) o la herrera (*Lithognathus mormyrus*) (Matamala *et al.*, 1998).

Praderas de *Posidonia oceanica*

Uno de los fondos más singulares del litoral almeriense es el constituido por las praderas de posidonia (*Posidonia oceanica*), las más extensas del litoral andaluz. Esta fanerógama marina posee rizomas, hojas que pueden llegar a medir más de un m, flores y un sistema radicular. Para su normal desarrollo necesitan abundante luz, por lo que se hallan en aguas superficiales, escaseando a partir de los 20 m de profundidad. Desde el punto de vista ecológico, poseen un extraordinario valor, actuando sobre el medio que las rodea de diferentes formas. Por un lado, contribuyen positiva-



Foto 1.- Los fondos del litoral almeriense conservan las praderas de *Posidonia oceanica* más amplias del Mediterráneo ibérico (foto: J. J. Matamala).

mente a la oxigenación del agua marina e, incluso, a su limpieza, atrapando las partículas sedimentarias que quedan en suspensión. Por otro, sus rizomas favorecen la fijación de los sustratos arenosos sobre los que se asientan, lo que, unido a su capacidad de amortiguar el oleaje, incide en la disminución de los procesos erosivos de las zonas litorales (Luque y Templado, 2004).

Otra de las características de esta comunidad endémica del Mediterráneo es su capacidad de albergar a una rica y variada fauna y flora, alcanzando unos índices de biodiversidad muy elevados. Entre las algas macroscópicas presentes en este hábitat y en los fondos rocosos destacan las verdes (clorofíceas), como la lechuga de mar (*Ulva* sp.), las pardas (feofíceas) y las rojas (rodofíceas), algunas de estas últimas de aspecto coralino como consecuencia de su elevado contenido en calcio. Al amparo de estas praderas viven y se refugian multitud de crustáceos, moluscos como los cefalópodos o las bellas liebres de mar (nudibranchios), equinodermos como la estrella roja (*Ophidiaster ophididianus*) o la holoturia (*Holoturia forskali*), gusanos marinos y diversas especies de poríferos (calciesponjas y demosponjas). La nacra (*Pinna nobilis*), un bivalvo en peligro de extinción, vive al amparo de los rizomas de estas plantas (Matamala *et al.*, 1998).

Los peces aparecen representados por muchas especies utilizando a estas praderas, no sólo como área de alimento y refugio, sino como zonas de puesta y de crecimiento de sus alevines. Algunos como la lubina (*Dicentrarchus labrax*), el mújol (*Mugil cephalus*), el tordo, el serrano (*Serranus scriba*), la doncella (*Coris julis*), el espetón (*Sphyraena viridensis*) o diferentes especies de góbidos, como el gobio anémoma (*Gobius bucchichii*), son bastante representativos de estos fondos. Sorprende la presencia de caballitos de mar (*Hippocampus guttulatus*) que se sujetan con su cola a las hojas de la posidonia. También abundan los espáridos como salemas (*Sarpa salpa*), doradas (*Sparus aurata*), pargos (*Sparus pagrus*), herreras (*Lithognathus mormyrus*), aligotes (*Pagellus bogaraveo*), obladas (*Oblada melanura*), brecas (*Pagellus erythrinus*) y sargos como el común (*Diplodus sargus*), el imperial (*Diplodus cervinus*) o la mojarra (*Diplodus vulgaris*) (Matamala *et al.*, 1998).

Entre dos aguas

Además del plancton, primer y vital eslabón de la cadena trófica de los mares y océanos, se pueden incluir dentro de este amplio medio a las medusas, siendo el acalefo azul (*Cotylorhiza tuberculata*) y el luminiscente (*Pelagia noctiluca*), junto



Foto 2.- La biodiversidad de los fondos submarinos litorales supera las 1.300 especies de fauna y flora catalogadas (foto: J. J. Matamala).

con el aguamala (*Rhizostoma pulmo*), las más frecuentes, llegando a formar grupos muy numerosos durante el verano (Contreras, 2004a). El contacto accidental con las mismas suele provocar reacciones cutáneas de diferente consideración (Matamala *et al.*, 2001a). Aunque de carácter principalmente pelágico, hay que destacar las concentraciones de escómbridos como melvas (*Auxis rochei*), bonitos (*Sarda sarda*) y atunes (*Thunnus* sp.), coincidentes con sus desplazamientos migratorios y que han sido tradicionalmente capturados mediante artes como la moruna o la almadra-ba. Mención especial merece el pez luna (*Mola mola*), otra especie migratoria que freza en el mar de los Sargazos y llega a alcanzar los 3 m de diámetro. Entre los reptiles marinos destaca la tortuga boba (*Caretta caretta*), especie amenazada de extinción que es víctima indirecta de redes de deriva, palangres y otros tipos de artes pesqueros, al igual que la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), de escasa presencia en el litoral almeriense. Estos quelonios, a menudo, mueren por obstrucciones intestinales producidas por la ingestión de grandes cantidades de bolsas de plástico, a las que confunden con medusas. Durante 2001 se produjo el desove de una tortuga boba en una playa de Vera (Almería) con el nacimiento posterior de más de medio centenar de pequeñas tortugas; un hecho insólito en el Mediterráneo Occidental, que queda fuera de su área habitual de cría (Matamala *et al.*, 2006). Dentro de los mamíferos, se producen avistamientos y varamientos de calderones comunes (*Globicephala melas*) y grises (*Grampus griseus*), zifios de Cuvier (*Ziphius cavirostris*) y delfines como el común (*Delphinus delphis*), el mular (*Tursiops truncatus*) y el listado (*Stenella coeruleoalba*). Por último, cabe destacar la presencia de la foca monje (*Monachus monachus*), cuyos últimos ejemplares en Almería se observaron a mediados de los sesenta en Cabo de Gata (Matamala *et al.*, 1998; Toledano, 2003; Toledano *et al.*, 2003).

Las islas

La existencia de enclaves isleños en el Mediterráneo andaluz está prácticamente restringida a esta provincia del Sudeste peninsular. Aunque modestas en extensión, las islas de Almería poseen algunas de las características inherentes a este tipo de elementos biogeográficos, donde el aislamiento físico del continente, la influencia y exposición directa al mar, junto con sus características geomorfológicas, climáticas y oceanográficas dominantes determinan, en gran medida, la composición ecológica de superficie, constituyendo laboratorios naturales, así como ecosistemas únicos y tremendamente frágiles. De origen volcánico y dentro de la extrema aridez que se describe para los secarrales del litoral almeriense, incrementados aquí por la maresía y el impacto directo de los vientos, destacan la isla de Alborán en el centro del mar que lleva su nombre, la de San Andrés frente a Carboneras, y las de Terreros y Negra en Pulpí (Matamala *et al.*, 1996a, b).

La isla de Alborán

La isla de Alborán se constituye como la que presenta, con diferencia, las características más sobresalientes de entre todas las almerienses. La misma dista 55,5 km del cabo Tres Forcas en Marruecos y 85 km de Punta Entinas en Almería, las localidades de ambos continentes más cercanas al enclave. Con forma de triángulo isósceles, su longitud y anchura máxima son de 605 y 265 m respectivamente, ocupando una extensión aproximada de 71.200 m². La superficie emergente es eminentemente plana y alcanza una altitud máxima de 15 m s. n. m., con acantilados que la rodean en casi todo su perímetro, los cuales están horadados por diversas cuevas más o menos profundas. En sus inmediaciones se sitúan el islote de Las Nubes y otros pequeños roquedales. Existen tan sólo dos pequeñas playas que se han formado al amparo de sendos embarcaderos, situados a Poniente y Levante en la vertiente Sur (Matamala *et al.*, 1996a).

Entre las escasas infraestructuras de la localidad destacan el faro y su edificio del siglo XIX. Desde 1860 estuvo habitado por fareros, de cuya existencia dan testimonio las tumbas que aparecen en el pequeño cementerio de la isla, fuera del cual dicen que existe otra que, según algunos, correspondería a Al-Borani, corsario tunecino que dio nombre a la misma. Carece de agua potable, salvo la de los aljibes que son abastecidos regularmente por barcos militares. La isla es de soberanía espa-



Foto 3.- La conservación y protección de la isla de Alborán y sus fondos submarinos son fundamentales para preservar su tremenda singularidad y biodiversidad (foto: F. J. Aguilar).

ñaola y está adscrita administrativamente al Ayuntamiento de Almería, en concreto a su distrito 3º, como aparece reflejado en una Real Orden de 1884. Actualmente cuenta con un pequeño destacamento permanente de la Armada (Madoz, 1845-1950; Acosta, 1996; Matamala *et al.*, 1996a, 2006).

Su origen es reciente y tuvo lugar a partir de las manifestaciones volcánicas que acontecieron en el área durante los plegamientos alpinos del Mioceno y Plioceno, a partir de los cuales apareció la isla como resto de una caldera explosiva. Posteriormente sufrió procesos de inmersión, como lo ponen de manifiesto los sedimentos marinos que aparecen en su superficie. Los fondos que la bordean, rocosos y muy abruptos, descienden en fuertes pendientes hasta alcanzar los 60 m de profundidad, donde son sustituidos por la plataforma continental, que rodea y separa a la localidad de simas de hasta 1.500 m de profundidad. El promontorio pertenece a la cordillera submarina que divide al mar de Alborán en dos cuencas, una Oriental y otra Occidental. Su suelo está compuesto por andesitas piroxénicas, rocas características de las emisiones magmático eruptivas, recubiertas por depósitos más recientes de arenas finas y gruesas, arcillas y limos. Algunas de estas andesitas presentan una variedad única, rica en calcio, sin olivino y con incrustaciones de hiperstena, la alboranita. Entre los minerales presentes que aparecen en la constitución de sus arenas y rocas destacan la augita, la calcedonia, la homblenda, la magnetita, la goethita, el hematite o la ilmenita (Dávila, 1876; Calderón, 1882; Burri y Parga, 1948; Gaibar, 1969; Aguilar *et al.*, 1972; Universidad de Granada, 1972; Matamala *et al.*, 1996a).

Las especiales características climáticas y edáficas del área con suelos arenosos sin apenas capacidad para retener agua, así como las visitas y poblamientos humanos, han influido directamente en la dinámica poblacional de su tapiz vegetal y de su fauna. Desde los primeros estudios botánicos del siglo XIX hasta la actualidad se han clasificado 20 taxones de flora vascular, algunos desaparecidos, según un reciente trabajo (Mota *et al.*, 2006). Entre estas especies cabe destacar la presencia y abundancia de *Frankenia corymbosa*. Entre los endemismos se encuentran algunas compuestas como *Senecio alboranicus* y *Anacyclus alboranensis*, así como la crucífera *Diplotaxis siettiana* (Esteve y Varo, 1972; Matamala *et al.*, 1996a; Mota *et al.*, 2006).

Entre los invertebrados terrestres se han catalogado tres nemátodos, dos de ellos exclusivos de Alborán (*Tylenchorhynchus alboranensis* y *Tylenchorhynchus aerolatus*), un molusco, siete arácnidos, cinco crustáceos, dos miriápodos y, principalmente, 36 insectos, destacando dos escarabajos, *Erodium proximus* y *Zophosis punctata alborana*, a los que se considera como elementos endémicos de la isla (Aguirre, 2006). El gecko magrebí (*Saurodactylus mauritanicus*), ya extinto, y la salamanguera común (*Tarentola mauritanica*) son los únicos reptiles citados en la isla, aunque todos los indicios indican que se corresponden con elementos introducidos accidentalmente en desembarcos recientes, colonizaciones involuntarias también aplicables a mamíferos como el ratón (*Mus sp.*) (Paracuellos *et al.*, 2006a). Los vertebrados más abundantes son las aves, con casi un centenar de especies controladas. Las terrestres (con hasta 79 detectadas), mayoritariamente utilizan a la localidad durante sus pasos migratorios e invernada, habiéndolo sido sólo confirmada la

cría del gorrión común (*Passer domesticus*) y, probablemente, del cernícalo vulgar (Paracuellos *et al.*, 2006). Entre las marinas destaca la nidificación de la gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*) y la de Audouin (*Larus audouinii*) (Matamala *et al.*, 1996a; Paracuellos *et al.*, 2006b), así como un intento de cría del paíño europeo (*Hydrobates pelagicus*) en 1994 (Matamala *et al.*, 2006).

La riqueza de los fondos submarinos de Alborán escapa a un trabajo de síntesis como este, aunque destacan las 1.800 especies vegetales y animales descritas, la lapa ferrugínea (*Patella ferruginea*), especie endémica en peligro de extinción de la que apenas queda un centenar de ejemplares en la isla, las grandes praderas de laminariales, las cuales indican la influencia de las aguas atlánticas, o los ricos fondos de coral rojo (*Corallium rubrum*), esquilados durante años. Por último, no puede obviarse su importancia pesquera y para la conservación de diferentes especies de cetáceos (Universidad de Granada, 1972; Matamala *et al.*, 2006; Moreno, 2006; Nevado *et al.*, 2006; Rubio Turiel y Abad, 2006).

Durante la última década, la isla de Alborán ha sido declarada Reserva Marina y Reserva de Pesca por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación; Paraje Natural por la Junta de Andalucía; ZEPIM (Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo); y ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves) con 26.456 ha (Matamala *et al.*, 2006).

La isla de San Andrés

Se trata de un promontorio volcánico situado en el término municipal de Carboneras, tiene una altura máxima de 13 m s. n. m., aunque sus fondos no superan los 10 de profundidad. Está separada de la orilla a través de un istmo sumergido y a una distancia aproximada de 350 m al Suroeste de la playa de la Puntica, situada dentro del barrio de pescadores de dicha localidad. Según Madoz (1845-1950), su superficie era de 2.000 varas cúbicas y actuaba como fondeadero usual de navíos durante los fuertes temporales de Levante. Entre las especies que nidifican habitualmente en ella destaca la gaviota patiamarilla, siendo su vegetación de cobertura muy escasa y ligada a la flora costera y nitrófila. La misma ha sido declarada Monumento Natural por parte de la Junta de Andalucía y LIC por la UE con una extensión de 35,43 ha (Matamala *et al.*, 1996b, 2006).

Las islas de Terreros y Negra

Constituidas por dos islotes volcánicos en el municipio de Pulpí. A unos 700 m al Sur de la playa de San Juan de los Terreros se sitúa el mayor de ellos, la isla de Terreros, con una extensión de 11.150 m² y una altura de 30 m. Su escasa vegetación, compuesta por matorrales rastreros, presenta alguna singularidad botánica de probable origen ornitocoprófilo. Entre las especies nidificantes, se ha constatado la cría de la gaviota patiamarilla, el paíño europeo, la pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*), la garceta común (*Egretta garzetta*) y la garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*),

Foto 4.- En la isla de Terreros nidifican especies amenazadas como la pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*) y el paño europeo (*Hydrobates pelagicus*) (foto: J. J. Matamala).



así como el vencejo pálido (*Apus pallidus*) entre las aves propiamente terrestres. Como anécdota destaca el intento de construcción en la isla de un casino durante la década de 1960, según consta en los archivos municipales. Al Norte de la anterior y a unos 50 m de los acantilados circundantes se sitúa la isla Negra. Con una superficie de 6.015 m², es un peñón abrupto compuesto por andesitas y otras rocas volcánicas que presentan una fuerte porción de hornblendas y magnetitas, responsables de sus tonos oscuros. Sin una tupida vegetación de cobertura, nidifican en ella especies marinas como la gaviota patiamarilla y otras aves terrestres vinculadas a la costa adyacente, como la collalba negra (*Oenanthe leucura*) o la grajilla común (*Corvus monedula*). Ambos promontorios están catalogados como Monumento Natural por la Junta de Andalucía (Matamala *et al.*, 1996b, 2006).

Llanuras, serranías y humedales litorales

Los diferentes ecosistemas que se tratan en este apartado se sitúan en los pisos termo y mesomediterráneo que, en parte, corresponden a los bosquetes xerófilos descritos por Mota (1993). Desde el punto de vista fitogeográfico coinciden con el Sector Almeriense (Provincia Murciano-Almeriense), uno de los mejor diferencia-

dos de la Península Ibérica (Alcaraz y Peinado, 1987). Sin embargo, los hermanos García Latorre (1996) afirman que la metodología fitosociológica aplicada al Sudeste español ignora la presencia de bosques hasta épocas recientes y el carácter natural de los actualmente existentes, además de no ser consciente de la devastadora acción humana sobre ecosistemas tan frágiles. El clima de tipo subtropical mediterráneo desértico se caracteriza por la extrema aridez, registrando precipitaciones anuales medias inferiores a los 250 mm, que no llegan a los 200 en algunas áreas de Cabo de Gata o del Bajo Almanzora. A esta escasez de lluvias le acompaña el tiempo de insolación, con más de 3.000 h anuales, y una elevada evapotranspiración que constituyen factores condicionantes de su fauna y flora (Capel, 1990).

Desierto de Tabernas

Los *badlands* de Tabernas se encuentran conformados por cárcavas, ramblas, barrancos, torrenteras y planicies, de austera vegetación, aunque de amplia flórua. Asentado sobre materiales Terciarios (Mioceno Superior) y Cuaternarios, procedentes de depósitos sedimentarios de las cercanas sierras de Alhamilla y Filabres, se ubica dentro de la depresión formada por el corredor Sorbas-Tabernas, donde son



Foto 5.- Los subdesiertos almerienses poseen una flora muy diversa, con presencia de endemismos como *Limonium insigne* (foto: J. J. Matamala).

frecuentes grandes fracturas del terreno y mantos de corrimiento. Entre los materiales más característicos destacan, por un lado, las areniscas, las margas y los conglomerados de origen marino que coronan los puntos más elevados y, por otro, las arenas, las gravas y las arcillas de carácter fluvial que se depositan en el lecho de las ramblas (Cañadas *et al.*, 1984; Matamala, 1996a; Matamala *et al.*, 2006).

La vegetación, que actualmente ocupa las cárcavas y estratos margosos de estos *badlands*, está compuesta por una austera estepa donde podemos encontrar la asociación *Anabasio hispanicae-Euzomodendretum bourgaeani*, definida por Rivas Goday y Esteve en 1968, de un extraordinario valor florístico, corológico y fitosociológico, aunque no llegue a cubrir más de un 40% del sustrato. Dando nombre a esta asociación, aparece uno de los endemismos locales, *Euzomodendron bourgaeinum*, una crucífera monoespecífica, así como los gurullos (*Anabasis articulata*). Entre las especies incluidas en esta asociación destacan la hierba pincel (*Coris hispanica*) y la abundante bolina (*Genista umbellata*), gramíneas como el esparto (*Stipa tenacissima* y *Stipa capensis*), el albardín (*Lygeum spartum*) y *Eragrostis papposa*, quenopodiáceas como las escobillas (*Salsola genistoides* y *Salsola papillosa*), crucíferas como *Moricandia foetida* y el collejón (*Moricandia arvensis*), cistáceas como la endémica jarilla blanca almeriense (*Helianthemum almeriense*) o una asclepídecea de biotipo cactiforme, el chumberillo de lobo (*Caralluma europaea*), que en el ámbito ibérico se restringe al Sudeste ibérico, así como diferentes plantas aromáticas como la artemisa (*Artemisia barrelieri*) o el tomillo (*Thymus hyemalis*). Entre las alóctonas, destaca la tuerca (*Citrullus colocynthis*), introducida por los árabes que la usaban como purgante, apareciendo también endemismos como *Linaria nigricans*, cuya floración está ligada a periodos húmedos, o crucíferas como *Herniaria fontanesii* ssp. *almeriana*. En el lecho de las ramblas y sus bordes se asientan diferentes formaciones de vegetación halófila e hidrófila, destacando especies como el taray (*Tamarix* sp.), la retama (*Retama sphaerocarpa*), la adelfa (*Nerium oleander*), la higuera (*Ficus carica*) y matorrales como la siempreviva morada (*Limonium insigne*) o el endemismo local *Limonium tabernense*, el cual suele aparecer junto a la lavanda de mar (*Limonium cossonianum*). En su entorno inmediato predominan la barrilla salada (*Salsola oppositifolia*), la aulaga (*Launaea arborescens*) y el cambrón (*Lycium intricatum*) (Cañadas *et al.*, 1984; Kunkel, 1987; Sagredo, 1987; Ivorra, 2005; Matamala *et al.*, 2006).

Entre los diversos mecanismos adaptativos de la flora en medios áridos destacan la efemeridad de algunas plantas, las cuales disponen de un metabolismo muy acelerado y de períodos vegetativos muy cortos. A este grupo pertenecen la gran diversidad de especies anuales o tuberculosas como la gamonita (*Asphodelus fistulosus*). Otras especies afrontan el rigor del medio mediante la suculencia, o bien desarrollando hojas duras y muy pequeñas para reducir la evapotranspiración, como la salicornia (*Sarcocornia fructicosa*). También existen especies parásitas, como el jopillo de lobo (*Cynomorium coccineum*) o el rabo de cordero (*Cistanche phelypaea*), que aprovechan los fluidos de las raíces de otros vegetales de mayor porte (Cardelús, 1987; Matamala, 1996a; Matamala *et al.*, 2006).

La fauna se distribuye fundamentalmente a través de tres tipos de hábitat: montes, ramblas y llanuras. La perdiz roja (*Alectoris rufa*) se adapta bien a estos secarrales montanos. Algunos halcones peregrinos (*Falco peregrinus*) y águilas perdiceras (*Hieraaetus fasciatus*), que nidifican en la vecina sierra Alhamilla, usan a estas zonas como territorios de caza, siendo utilizados durante la noche por el búho real (*Bubo bubo*). Entre sus presas se encuentran conejos (*Oryctolagus cuniculus*) y otros pequeños roedores como el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), el lirón careto (*Eliomys quercinus*) o reptiles como el lagarto ocelado (*Lacerta lepida*) y la lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythurus*). También los zorros (*Vulpes vulpes*), que se encuentran en todo el ámbito provincial, caminan al atardecer entre los atochares. Las ramblas y los barrancos húmedos ofrecen una mayor diversidad de especies. Entre la ornitofauna destacan aves de fenología estival como el abejaruco (*Merops apiaster*) o la carraca (*Coracias garrulus*), que construyen sus nidos en profundas cavidades para protegerlos de predadores como la culebra de herradura (*Coluber hippocrepis*) o la bastarda (*Malpolon monspessulanus*). Cualquier oquedad, o el resalte de una cornisa, constituyen el lugar de cría para especies tan dispares como la paloma bravía (*Columba livia*), el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), el mochuelo común (*Athene noctua*), la lechuza común (*Tyto alba*), la grajilla común, el avión roquero (*Ptyonoprogne rupestris*), el vencejo real (*Apus melba*), el roquero solitario (*Monticola solitarius*), las collalbas negra y rubia (*Oenanthe hispanica*), el gorrión chillón (*Petronia petronia*) o el camachuelo trompetero (*Rodopechys githaginea*) que ha colonizado las sierras y llanuras litorales de Almería durante las últimas décadas. Los bosquecillos de tarayes y la vegetación de los márgenes del cauce de las ramblas son el lugar elegido por diversas especies de pájaros, entre los que destacan jilgueros (*Carduelis carduelis*), verdicillos (*Serinus serinus*), oropéndolas (*Oriolus oriolus*), currucas cabecinegras (*Sylvia melanocephala*) y diversas especies de mosquiteros (*Phylloscopus* sp.). La existencia de remansos y de corrientes superficiales de agua favorece la presencia de diferentes especies de aves acuáticas, como andarríos y garzas, llegando a nidificar el chorlito chico (*Charadrius dubius*). Entre los reptiles destacan el galápago leproso (*Mauremys leprosa*) y la culebra viperina (*Natrix maura*), y, entre los anfibios, la rana común (*Rana ridibunda*), y los sapos común (*Bufo bufo*) y corredor (*Bufo calamita*). Los llanos de Tabernas constituyen una de las áreas más importantes para las comunidades de aves esteparias dentro del ámbito provincial. Entre las especies que nidifican en estas "estepas" destacan las terreras común (*Calandrella brachydactyla*) y marismeña (*Calandrella rufescens*), las cogujadas común (*Galerida cristata*) y montesina (*Galerida thecklae*), la calandria común (*Melanocorypha calandra*) y otras de mayor porte como el alcaraván (*Burhinus oediconemus*) y la ortega (*Pterocles orientales*) (Matamala et al., 2006).

Algunas de las zonas descritas (con 11.625 ha.) fueron declaradas Paraje Natural por la Junta de Andalucía en 1989. También constituyen una de las Zonas de Especial Protección para las Aves de la UE (ZEPA), así como Lugar de Interés Comunitario (LIC).

Sierra Alhamilla

Forma parte de las cordilleras Béticas del litoral almeriense, al igual que la sierra de Cabrera, la cual puede considerarse como una prolongación natural de ésta. Ambas están compuestas por una superposición de mantos geológicos comunes a las serranías adyacentes. El más antiguo es el Nevado-Filábride, formado por micaesquistos, granates, cuarcitas y otras rocas metamórficas, que ocupan el núcleo de la serranía y que afloran en su vertiente Norte. Sobre éste se asientan materiales más modernos procedentes del Complejo Alpujárride, donde abundan filitas, cuarcitas azuladas, calcitas, cuarzos y margas. En la capa de calizas, que se encuentra entre las pizarras del estrato cristalino, aparecen grandes áreas donde el carbonato cálcico ha sido sustituido por carbonato ferroso, oxidándose en los estratos superiores y dando lugar a importantes yacimientos metalíferos de hierro, aunque también es destacable la presencia de otros minerales como el plomo, ambos explotados intensamente durante el siglo XIX y el primer tercio del XX (Artero, 1986; Matamala, 1996b).

El rasgo biológico más singular de esta sierra es la presencia de una importante masa forestal compuesta por un primitivo encinar de *Quercus ilex ssp. ballota*, el cual ocupa gran parte de sus cumbres y media montaña a partir de los 800 m de altitud, colonizando suelos, tanto básicos, como ácidos. Este encinar retrocedió bajo la presión humana, como consecuencia de diferentes factores, entre los que destacan los incendios forestales, la fabricación de carbón y, sobre todo, la tala de madera para los hornos de fundición, que contribuyeron a la desaparición de este bosque esclerófilo y su sustitución por etapas de degradación, como los matorrales de matagallos, en el piso mesomediterráneo, o los jarales, retamares, tomillares y espartales termomediterráneos, descritos en el desierto de Tabernas. Como elementos introducidos, destacan las repoblaciones de coníferas llevadas a cabo desde finales de la década de 1960 con pino carrasco (*Pinus halepensis*) y pino resinero (*Pinus pinaster*), que poseen un valor ecológico muy inferior al del encinar aunque, bajo su sombra, crecen con cierta facilidad distintas especies del género *Quercus*. El encinar de sus cumbres aparece acompañado por especies de matorrales, entre los que destacan torviscos (*Daphne gnidium*), raspa lenguas, tomillos, mejoranas (*Thymus mastichina*) y jaras pringosas (*Cistus ladanifer*) que, junto con la coscoja (*Quercus coccifera*), pasan a constituir la vegetación habitual cuando ésta se degrada. En las cotas inferiores aparecen comunidades de espino negro (*Rhamnus lycioides*), acebuche (*Olea europaea*) y lentisco (*Pistacia lentiscus*) (Cañadas *et al.*, 1984; Matamala *et al.*, 2006).

Sierra Alhamilla actúa como un filtro verde dentro de la aridez circundante, lo que potencia el desarrollo de una fauna más diversa y menos condicionada a las restricciones de los subdesiertos que la rodean. Los animales más abundantes y menos estudiados son los invertebrados. Los reptiles y anfibios, adaptados bien a los distintos pisos bioclimáticos, están representados por las especies descritas en Tabernas, a las que debemos añadir las lagartijas ibérica (*Podarcis hispanica*), cenicienta (*Psammotromus hispanicus*) y colilarga (*Psammotromus algirus*), la salamanquesa

común, diferentes especies de culebras como la de escalera (*Elaphe scalaris*) y el eslizón ibérico (*Chalcides bedriagai*). El mayor de los mamíferos presentes es el jabalí (*Sus scrofa*), cuya evolución en el contexto almeriense es directamente proporcional a la desaparición de sus predadores específicos, encontrándose dentro de todos los ambientes que se describen. Otros mamíferos comunes a los ambientes áridos almerienses, son entre otros, la gineta (*Genetta genetta*), la comadreja (*Mustela nivalis*), el tejón (*Meles meles*), la liebre (*Lepus granatensis*), los erizos europeo (*Erinaceus europaeus*) y moruno (*Atelerix algirus*), la musaraña (*Crocidura russula*), la musarañita (*Suncus etruscus*) o la rata campestre (*Rattus rattus*). Existen referencias históricas de la presencia del gato montés (*Felis silvestres*), hoy supuestamente extinguido en esta serranía (Matamala *et al.*, 2006).

Las aves constituyen el grupo de vertebrados mejor representado. Siendo una ZEPA, contrasta con la escasez de estudios publicados acerca de las comunidades orníticas específicas de esta serranía, con la notable excepción del trabajo de García Latorre (1997) en el que aparecen citadas 46 especies invernantes en el área. En los encinares y pinares de las cumbres y de la media montaña aparecen algunas especies ligadas, aunque no exclusivas, a las masas boscosas. Entre éstas destacan el pito real (*Picus viridis*), el piquituerto común (*Loxia curvirostra*) y el carbonero garrapinos (*Parus ater*), resaltando entre las nidificantes habituales el carbonero común (*Parus major*), el herrerillo común (*Parus caeruleus*) y la paloma torcaz (*Columba palumbus*). Otros paseriformes presentes en estos medios y en los matorrales circundantes son el escribano montesino (*Emberiza cia*), el chochín (*Troglodytes troglodytes*), el alzacola (*Erythopygia galactotes*), el petirrojo (*Erithacus rubecula*), el verderón común (*Carduelis chloris*), el pardillo común (*Acanthis cannabina*), las currucas tomillera (*Sylvia conspicillata*), rabilarga (*Sylvia undata*) y cabecinegra, los alcaudones común (*Lanius senator*) y real (*Lanius meridionalis*), el zorzal común (*Turdus philomelos*), el colirrojo tizón (*Phoenicurus ochruros*), o la tarabilla común (*Saxicola torquata*). En ambos flancos de las zonas basales de la sierra, los espartales y tomillares constituyen áreas adecuadas para el desarrollo de comunidades de aves esteparias, donde, además de las descritas en Tabernas, podemos destacar la presencia del sisón común (*Tetrax tetrax*), las alondra común (*Alauda arvensis*) y de Dupont (*Chersophilus duponti*), que nidifica en distintos puntos de la solana de la sierra, como en los alrededores de la barriada almeriense de Las Cuevas de los Úbedas y en la finca nijareña de El Jabonero. Entre las rapaces forestales adaptadas a las masas boscosas de pinar y de encinar, se encuentran dos especies sedentarias, el azor (*Accipiter gentilis*) y el gavilán común (*Accipiter nissus*). Los cantiles y roquedales de estos barrancos serranos constituyen un refugio importante para otras rapaces amenazadas, como el águila perdicera, el búho real y el halcón peregrino. De amplia distribución en los hábitats mediterráneos almerienses, crían también la lechuza común, el cernícalo vulgar y el mochuelo común. Completando esta síntesis, pueden observarse, en diferentes épocas del año, especies como el ratonero común (*Buteo buteo*), los aguiluchos cenizo (*Circus pygargus*) y pálido (*Circus cyaneus*), el águila culebrera (*Circaetus gallicus*), así como otras grandes rapaces como el águila real (*Aquila chrysaetos*), el milano

negro (*Milvus migrans*), el halcón abejero (*Pernis apivorus*) o el buitre leonado (*Gyps fulvus*) (Manrique, 1993; García Latorre, 1997; Matamala, 1996b; Matamala *et al.*, 2006).

Esta sierra es LIC y Paraje Natural (8.500 ha.), declarado por la Junta de Andalucía en 1989. Entre los impactos ambientales más destacados sobre la zona, sobresalen los desmontes ilegales realizados en su vertiente Sur (Matamala *et al.*, 2006).

El karst yesífero de Sorbas

Desde el punto de vista geológico, la zona se encuentra dentro de la depresión Sorbas-Tabernas, con un gradiente altitudinal que oscila entre 300 y 467 m s. n. m. Entre los materiales que conforman destacan las margas, los conglomerados y los yesos. Estos últimos constituyen la principal bolsa de este mineral dentro del ámbito mundial, y forman un impresionante complejo kárstico que se extiende al Este de la localidad de Sorbas, aflorando en una superficie aproximada de 12 km², dando lugar a estructuras, tanto superficiales, como subterráneas (Calaforra, 2004a; Matamala *et al.*, 2006). La zona kárstica de Sorbas se encuentra situada sobre una depresión intramontañosa cuyo origen, al igual que el de otras cuencas neógenas, tuvo lugar durante la formación de la cordillera Bética. Tras los movimientos orogénicos que dieron lugar a la aparición de las sierras de Cabrera, Alhamilla y Los Filabres que rodean esta depresión (durante una fase tardía del Mioceno), se delimitaron diversas cuencas que estuvieron inundadas por el mar Mediterráneo durante varios millones de años (Braga *et al.*, 2003). El sustrato de la cuenca de Sorbas se corresponde con el de materiales de los complejos Nevado-Filábride, Alpujarride y, en menor medida, Maláguide. En la cuenca se fueron acumulando aportes sedimentarios procedentes de la erosión de los materiales que conformaban la depresión y su entorno próximo. La serie sedimentaria, compuesta principalmente por rocas detríticas, consta, además, de niveles carbonáticos arrecifales perfectamente conservados en los bordes de la cuenca y de depósitos de yesos que precipitaron en el centro de la misma. Los materiales sedimentarios fueron intensamente erosionados durante el Plio-Cuaternario, hasta producir el afloramiento de la porción yesífera. A partir de ese momento comenzaron los procesos de disolución del manto de yeso por el agua y otros agentes erosivos, así como la formación de este espectacular complejo kárstico. La porosidad de este tipo de materiales, su elevada solubilidad y facturación permiten una fácil circulación del agua en el subsuelo. Asimismo, estos factores favorecen la rápida absorción de las precipitaciones que quedan almacenadas para, posteriormente, ser expulsadas hacia el exterior con mayor lentitud. El río Aguas, sus diferentes afluentes, ramblas y manantiales, constituyen parte esencial en la dinámica actual y pasada de estos espectaculares sistemas de cuevas (Calaforra y Pulido, 1998; Matamala *et al.*, 2006).

La presencia de las mencionadas sugerencias naturales de agua constituye una garantía para el futuro de este complejo kárstico. Entre otras, puede destacarse el manantial de Los Molinos, la principal de todas ellas, con un caudal superior a 70 l/

s, incluso durante los prolongados períodos de sequía. También son notables las surgencias de Las Viñitas y de la fuente del Peral con caudales medios aproximados de 1 l/s. De la protección de estos y otros manantiales (de la cueva del Agua, de La Fortuna, del Infierno, etc.) dependerá en gran medida la conservación de este complejo kárstico, cuyo mayor peligro se encuentra en las explotaciones de yeso a cielo abierto, que ya han destruido diferentes cavidades y afectado a los manantiales, invadiendo, además, los límites del Paraje Natural del Karst en Yeso de Sorbas (Calaforra, 2003, 2004b). Con más de 1.000 cavidades en yeso, la mayoría aún sin explorar, este gran “queso de gruyère” es uno de los de mayor importancia en su género a escala mundial. Aunque con una superficie notablemente inferior a la de otros karst en yeso, como los de Bolonia en Italia y Podolia en Ucrania, el de Sorbas posee unas características y peculiaridades que lo hacen único desde el punto de vista geomorfológico, confiriéndole un extraordinario valor científico. Hasta la fecha, se han explorado más de 50 km de galerías en este laberinto de cavidades. La cueva del Agua, con una longitud de 8.600 m, es la más larga de las existentes en la Península Ibérica en este tipo de materiales. Entre otras simas notables, cabe destacar la cueva de Covadura que, con más de 4 km de longitud, alcanza una profundidad de 126 m. En esta cavidad aparecen estalactitas en bandeja y estalagmitas huecas de yeso, estas últimas únicas en el mundo y que se localizan, principalmente, en la galería del “Bosque”. Otra de sus peculiaridades es la presencia de bolas de yeso que surgen a modo de exudados en las paredes. Hay que resaltar, además de la anterior, las simas del Corral, del Campamento, del Yoyó y la cueva del Lapo, las cuales alcanzan profundidades entre 94 y 130 m. Bajo el barranco del Infierno discurre una de las cavidades más conocidas de la comarca, la cueva de Yeso, que fue la primera en ser descubierta (1967) de todo el complejo (Calaforra y Pulido, 1998; Calaforra, 2003). Ésta actualmente concentra gran parte de la actividad turística y didáctica que se desarrolla en la zona. Cerca de la anterior, en la parte más meridional del complejo kárstico, se sitúa una de las cavidades más espectaculares, la cueva del Tesoro, en la que destacan las grandes maclas del yeso en punta de flecha que aparecen en algunos puntos de sus más de 2 km de galerías. Por último, pueden destacarse otras oquedades singulares, como la cueva del Peral, que presenta diversas lagunas en su recorrido, o la sima del Estadio, en donde se encuentra la sala de mayores dimensiones en este tipo de cavidades, con unos 2.000 m² de superficie (Calaforra y Pulido, 1998; Matamala *et al.*, 2001b; Calaforra, 2003, 2004a).

La presencia de un suelo pobre y, a la vez, especialmente rico en yesos, constituye un factor altamente limitante para el desarrollo de la mayoría de las especies de plantas. No obstante, la austeridad de estas comunidades vegetales contrasta con la riqueza y diversidad de su flora, que se acrecienta por la presencia de endemismos, especialmente entre las gipsófilas. Destacan, entre éstas, el garbancillo torero (*Ononis tridentata*), el narciso de Sorbas (*Narcissus tortifolius*), la matamarilla (*Helianthemum alypoides*), el jabunal (*Gypsophila struthium*) o el romerillo de Turre (*Teucrium turredanum*). En suelos principalmente arenosos aparecen otro tipo de comunidades dominadas por espartales, aulagares y tomillares, entre cuyas especies destacan

el rabo de gato o la jarilla blanca almeriense, además de escobillas, bojalagas y otras especies descritas con anterioridad. Los suelos lavados de yesos presentan la que debió ser la vegetación potencial del área, constituida por bosquetes de arbustillos mediterráneos, como el espino negro, el palmito (*Chamaerops humilis*), el lentisco o el acebuche. Actualmente, este tipo de comunidades han quedado bastante relegadas principalmente por acción antrópica, habiendo sido sustituidas por etapas de degradación donde abundan retamares y esparragueras. En algunos tramos del cauce del río Aguas aflora el agua, en forma de pozas, lagunillas o cursos permanentes, lo que favorece la formación de vegetación palustre como enneas (*Typha domingensis*), carrizos (*Phragmites australis*), cañaverales (*Arundo donax*) y juncales (*Juncus* sp.), o de especies arbustivas como el taray, la adelfa y la zarzamora (*Rubus* sp.). En algunos casos aparecen pequeños sotos fluviales, en los que abundan choperas (*Populus* sp.) y otras especies de ribera, que contrastan profundamente con el erial circundante, actuando a modo de oasis para la fauna autóctona (Matamala *et al.*, 2001b).

En estos secarrales de Sorbas es donde comienza el hábitat almeriense de la tortuga mora (*Testudo graeca*), que se extiende por las sierras del levante almeriense. Otro quelonio presente en la zona y ligado a los cursos de agua es el galápago leproso. Asociado también a estos sotos fluviales y a las balsas de agua que se encuentran diseminadas por los cortijos abandonados de la comarca aparecen los anfibios y reptiles ya comentados para los ambientes áridos almerienses, con la inclusión de la salamanquesa rosada (*Hemidactylus turcicus*) (Matamala *et al.*, 2006). Las aves constituyen el grupo de vertebrados más ampliamente representado. En las planicies se asientan diferentes comunidades de aláuidos ya descritos para otros secarrales almerienses. En las grietas de los roquedales y cantiles aún nidifican algunas parejas de águila perdicera y el búho real, cuyas poblaciones, en el ámbito provincial, se encuentran en un alarmante retroceso. Por último, los sotos fluviales albergan a un nutrido y heterogéneo grupo de paseriformes, entre los que destacan diferentes especies de carriceros, mosquiteros, currucas, lavanderas y ruiseñores. Entre las aves de distribución ibero-africana destaca la oropéndola, así como mamíferos como el topillo común (*Microtus duodecimcostatus*), y especies ligadas a este lugar de profundas oquedades, como, entre otros, los murciélagos orejudo (*Plecotus austriacus*) y troglodita (*Miniopterus schreibersi*) (Matamala *et al.*, 2006).

Serranías del levante Almeriense

Desde Carboneras hasta Pulpí, se extiende una amplia franja litoral de más de 100 km de longitud, presentando diferentes serranías, planicies y cuencas sedimentarias, así como el complejo fluvial más importante de la provincia (ríos Alías, Aguas, Antas y Almanzora). Las sierras litorales y prelitorales más importantes están conformadas por Cabrera, Almagrera, Los Pinos, El Aguilón, Almagro, Bédar, Atalaya y Alcornia, y se corresponden con las serranías Béticas más orientales (Matamala

et al., 2000). Por otra parte, sierra Almagrera está constituida por un antiguo horst originado durante la Era Primaria, aislado y separado del resto de las serranías almerienses (Unidad Almagro-Almagrera), y unido geológicamente al complejo Ballabona-Cucharón que se prolonga por la costa murciana. Constituida principalmente por micaesquistos y filitas, esta sierra discurre paralela a la línea de costa, alcanzando una longitud de 8 km y una altitud máxima de 367 m (pico Tenerife). Muy abrupta, se encuentra atravesada por numerosos barrancos que, en la zona litoral, forman acantilados y calas. Sus estratos presentan gran cantidad de grietas y fallas originadas durante el Terciario, como consecuencia del desplome del anticlinal sobre el que se asientan e, indirectamente, por los fenómenos volcánicos de la sierra de Cabo de Gata. El paulatino enfriamiento del magma (que nunca llegó a salir al exterior en esta zona), y la acción de importantes procesos hidrotermales, dieron lugar a los filones metalíferos que otorgaron a esta serranía fama internacional. En este sentido, cabe destacar la presencia de aguas termales muy alcalinas que emanan a más de 50° C, por encima de los 30 m de altura s. n. m. y que constituyeron uno de los principales obstáculos a la hora de la explotación minera (Artero, 1986; Sánchez Picón, 1987; Matamala *et al.*, 2000).

Parte fundamental de esta franja litoral es la compuesta por los pasillos intramontañosos y las formaciones deltaicas que se asientan sobre terrenos sedimentarios de origen Cuaternario, fuertemente erosionados y ricos en restos de fósiles marinos. Entre estos parajes, destacan las cuencas de Sorbas y de Pulpí, el corredor de Lucainena-Turre y las cuencas de los ríos Almanzora, Antas y Aguas. En estos paisajes sedimentarios sobresalen cerros y pequeñas colinas, denominadas localmente “cabezos”, que suelen ir ligados a elementos biogeográficos y/o históricos relevantes. Existen afloramientos de origen volcánico dentro del área, como la isla de Terreros y Negra, tramos de Cuatro Calas y Pozo del Esparto en Pulpí, así como zonas cercanas a Vera donde el petrógrafo alemán Ossan descubrió en 1888 una nueva especie de roca volcánica, la verita (Matamala *et al.*, 2000, 2006).

Para los fitosociólogos, la vegetación climácica estaría compuesta por distintos matorrales capaces de resistir un termoclima y ombroclima propios de una región semiárida, como el lentisco, el espino negro, la coscoja, el cornical, el arto (*Maytenus senegalensis*) o el palmito. Asimismo, en las cumbres de la sierra de Cabrera, La Atalaya y Bédar, la vegetación climácica habría estado compuesta por encinares (Rivas Goday y Esteve, 1965). Sin embargo, existen diversas pruebas que permiten considerar que existieron en el área auténticos bosques xerofíticos, tanto en las serranías, como en las cuencas sedimentarias y pasillos intramontañosos. Un interesante trabajo de los hermanos García Latorre (1996) aporta múltiples datos que pretenden demostrar la existencia de lo que denominan “los bosques ignorados de Almería”. Así, en la sierra de Cabrera existía un alcornoque cuyos alcornoques (*Quercus suber*) eran explotados comercialmente en el siglo XVIII y del que aún existen algunos pies testimoniales. Dentro del mismo complejo serrano, en el barranco de Tiján, aún sobreviven quejigos (*Quercus faginea*) que ya existían en la fecha antes indicada. Asimismo, en alguno de los múltiples yacimientos de la Edad del

Cobre y del Bronce que pululan por la comarca, se han detectado restos que permiten confirmar la presencia de diferentes clases de pinos, cipreses (*Cupressus sempervirens*) y especies pertenecientes al género *Quercus*, así como de una fauna donde aparecían osos (*Ursus arctos*), lince (*Lynx pardina*), corzos (*Capreolus capreolus*) o ciervos (*Cervus elaphus*), lo cual indica inexorablemente la presencia de masas forestales. Los cronistas de Pascual Madoz (1845-1850), al hablar de la Sierra de Cabrera comentan *...abunda la caza de perdices y conejos, pocas liebres y algunos zorros y lobos*. Y es precisamente este último, el lobo (*Canis lupus*), un cazador social, predador principalmente de grandes ungulados que habitan en áreas boscosas. Estos mismos cronistas indicaban que abundaba la *...caza mayor y menor* en el partido judicial de Vera, y citan al lobo en los términos municipales de Mojácar, Antas, Cuevas, Bédar y Carboneras. Estos datos parecen, al menos, poner de manifiesto cierta estrechez de miras de los fitosociólogos que han analizado este rincón del Sudeste ibérico, ignorando incomprensiblemente la existencia de masas forestales en este entorno árido (García Latorre y García Latorre, 1996; Matamala *et al.*, 2000, 2006; Cara Barrionuevo, 2003).

Pese a su austeridad, la vegetación del área presenta actualmente una flora muy rica, compuesta por más de 1.200 taxones. Esta elevada diversidad botánica se debe a diferentes factores, como la gran variedad de suelos o la presencia de microclimas o áreas especialmente húmedas en algunos barrancos serranos (Matamala *et al.*, 2000). De la hipotética riqueza forestal que otrora debió existir en la zona, aún quedan algunos rodales y pies testimoniales. Los encinares mejor conservados se encuentran en algunos puntos de las laderas Norte de las sierras de Bédar y de La Alcornia, apareciendo elementos dispersos en las cumbres de la sierra de Cabrera. Los pinares, situados preferentemente sobre suelos calizo-dolomíticos, aparecen diseminados por algunos puntos del Bajo Almanzora, siendo la especie dominante el pino carrasco. Destacan entre estos, algunos pinares muy antiguos situados en la sierra de la Alcornia y Bédar, zona Noroccidental de la Sierra de Cabrera, y algunas repoblaciones recientes llevadas a cabo en los Hurtales (Cabrera) o las correspondientes al embalse de Cuevas del Almanzora en la sierra de Almagro. En la sierra de los Pinos, dentro del término municipal de Cuevas del Almanzora, se conserva la estructura ecológica de lo que debieron ser los primitivos pinares de la región, con la integración de diversos arbustos y matorrales que lo convierten en uno de los hábitats más singulares y mejor conservados de la comarca (Matamala *et al.*, 2006). Sin embargo, la mayor parte del área aparece cubierta por matorrales y herbazales. Entre éstos, los más ampliamente distribuidos son los espartales y los albardinales que suelen aparecer formando "mosaicos" con albadales donde, además de la albaida (*Anthyllis cytisoides*) y la albaida fina (*Anthyllis terniflora*), abunda la jarilla blanca almeriense. Otro grupo importante lo constituyen los romerales que suelen aparecer sobre suelos básicos, como los que afloran en buena parte de la sierra de Cabrera. En este grupo, se incluyen diversas plantas aromáticas como el romero (*Rosmarinus officinalis*), la ajedrea (*Satureja obovata*) o la siempreviva amarilla (*Helichrysum stoechas*), así como el matagallo, la siempreviva morada o la espuelilla del Cabo

(*Linaria benitoi*) endémica del levante almeriense, o de distribución local como la siempreviva de Mojácar (*Limonium estevei*). En este sentido el proyecto urbanístico que afecta a Macenas y otros puntos del litoral de Mojácar está destruyendo un hábitat único y de interés internacional (Contreras, 2004b; Matamala *et al.*, 2006). Los jarales compuestos por la jara pringosa no dejan de ser una rareza dentro de este contexto, ya que constituyen un matorral característico de Andalucía Occidental. Otras especies, comunes en estos hábitats costeros son la mejorana o el cantueso (*Lavandula stoechas*). En los roquedales y cantiles se desarrollan comunidades rupícolas que concentran un alto porcentaje de plantas endémicas. Entre las especies de estos ambientes destacan *Lafuentea rotundifolia* o el rompepiedras (*Sarcocapnos enneaphylla*) y *Cosentinia vellea*. (Matamala *et al.*, 2006). Desde el punto de vista ornitológico, algunos de estos espacios, así como zonas de cultivo abandonadas, especialmente los de la cuenca interior de Pulpí, constituyen el hábitat preferido por las aves esteparias, donde nidifican la canastera (*Glareola pratincola*), la totovía (*Lullula arborea*), así como el resto de especies descritas en los Tabernas, Sierra Alhamilla y Sorbas, sin que se tenga constancia de la presencia en época de cría de la alondra de Dupont. También están presentes otras especies ligadas de este tipo de hábitats como la avefría (*Vanellus vanellus*), el triguero (*Miliaria calandra*), destacando en los campos de cereal la presencia de la codorniz (*Coturnix coturnix*) y aves con cierto grado de antropofilia como el estornino negro (*Sturnus unicolor*), la golondrina común (*Hirundo rustica*) o el avión común (*Delichon urbica*) (Matamala *et al.*, 2006).

Un hábitat de sumo interés es el formado por las playas y acantilados marinos. Dentro de esta franja litoral, las zonas volcánicas constituyen biotopos bien diferenciados, ocupando extensiones considerables en del sector Suroeste de la sierra de Cabrera y en otros puntos. Entre las especies capaces de colonizar estos suelos volcánicos destaca el cornical (*Periploca laevigata* ssp. *angustifolia*), ampliamente representado en el litoral almeriense, acompañado por otros arbustos como el palmito y matorrales espinosos como el cambrón y el arto. Sin embargo, las comunidades más abundantes están compuestas por tomillares, entre los que destaca la hiel de la tierra del Cabo (*Teucrium charidemi*), endemismo compartido con la sierra de Cabo de Gata. Sin estar necesariamente circunscritas al sustrato volcánico, aparecen multitud de plantas, como la siempreviva morada, la margarita de mar (*Asteriscus maritimus*) y la colleja de playa (*Silene littorea*). Durante el verano, florece en la arena de algunas playas, como la de Los Nardos en Pulpí, la azucena de mar (*Pancratium maritimum*). Sobre los arenales costeros aparecen plantas de amplia distribución, como la amapola amarilla (*Glaucium flavum*). Los vertebrados que pueblan o visitan las playas y acantilados marinos están representados por aves acuáticas. En las playas menudean durante el invierno bandos de limícolas compuestos por diversas especies de correlimos (*Calidris* sp.), zarapitos (*Numenius* sp.), así como ostreros (*Haematopus ostralegus*) y vuelvepiedras (*Arenaria interpres*). Durante el periodo invernal pueden aparecer el frailecillo (*Fratercula arctica*) y el alca (*Alca torda*), u otras de mayor porte, como los cormoranes grande (*Phalacrocorax carbo*) y moñudo

(*Phalacrocorax aristotelis*), que descansan en los acantilados rocosos, o el alcatraz común (*Morus bassanus*). Durante el invierno pueden verse las gaviotas sombrías (*Larus fuscus*), mientras que las reidoras (*Larus ridibundus*), las de Audouín y las patiamarillas permanecen a lo largo del ciclo anual, nidificando esta última en diferentes puntos del litoral (Paracuellos y Nevado, 1995). Es frecuente observar a charranes como el común (*Sterna hirundo*) y el patinegro (*Sterna sandvicensis*) buscando alimento sobre el mar. Por último, merece la pena resaltar la presencia, durante los pasos migratorios, de grandes rapaces como el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), el halcón de Eleonora (*Falco eleonora*) o el milano negro (*Milvus migrans*).

En el entorno se encuentran los LICs de Sierra de Cabrera–Bédar, Fondos Marinos del Levante Almeriense, Sierra del Alto de Almagro, Sierras de Almagrera, de Los Pinos y del Aguilón, Rambla de Arejos y Río Antas, los cuales, en conjunto, suman una superficie aproximada de 52.184 ha. Los actuales planes de desarrollo urbanísticos de la comarca son incompatibles con el desarrollo sostenible (Matamala *et al.*, 2006).

Sierra y estepa litoral de Cabo de Gata

La sierra de Cabo de Gata constituye el macizo de origen volcánico más importante de la Península Ibérica, tanto por su extensión, como por su complejidad petrográfica. La formación de este promontorio comenzó inmediatamente después de la Orogenia Alpina, en la que se estructuraron las cordilleras Béticas. Los reajustes tectónicos de las sierras surgidas durante este plegamiento, como Filabres, Alhamilla y Cabrera, dieron lugar a la aparición de una gran falla de más de 30 km de longitud, situada en dirección Suroeste-Nordeste. Esta hendidura sirvió de salida a los distintos materiales eruptivos que la constituyen, en un tipo de volcanismo calcoalcalino que mantuvo diferentes épocas de actividad a lo largo del Neógeno, durante el Terciario, en un periodo de tiempo que oscila entre los 17 y los 6 millones de años de antigüedad. Parte de los materiales afloraron directamente al exterior, mientras que otros se inyectaron debajo del terreno. Durante la formación del macizo se alternaron períodos de progresión y de regresión marina, lo que explica la riqueza fosilífera de algunos puntos del área. Actualmente aparecen sumergidos bajo el mar partes de este complejo, como el banco Pollux, una prolongación hacia el Suroeste de esta sierra, el macizo submarino de la Polacra y la cresta de los Genoveses, que se sitúan a varios kilómetros al sur de Mesa Roldán. Entre los componentes más abundantes, correspondientes a distintos episodios, destacan las andesitas piroxénicas, las dacitas, las riolitas y las tobas (Matamala *et al.*, 2006). Asimismo, aparecen diversos minerales volcánicos, como el jaspe sanguíneo o la hornblenda, y rocas como la bentonita (Matamala, 2004). Las últimas manifestaciones de este largo proceso fueron principalmente de carácter hidrotermal, responsables de la riqueza mineralógica de esta sierra, donde se han explotado yacimientos de galenas argentíferas y de plomo, piritas de hierro y otros elementos como el zinc y el oro. Destacan también los materiales sedimentarios del final del Terciario y principio del Cuaternario, como

las margas, conglomerados calcáreos, y calizas arrecifares que afloran en algunos puntos como en Mesa Roldán. Por último, cabe destacar la gran llanura litoral de origen sedimentario más reciente que conforma la cuenca de Almería-Níjar, y que aún conserva hábitats y paisajes únicos en el litoral mediterráneo (Matamala, 1996c).

Su origen geológico se manifiesta en elementos del paisaje como chimeneas volcánicas, cuyo exponente más conocido es el arrecife de las Sirenas, espléndidas coladas basálticas que aparecen en distintos puntos del litoral, conos volcánicos como el cerro de Enmedio en San José o el cerro de los Guardias en Rodalquilar, o calderas volcánicas cuyo mejor ejemplo es Majada Redonda (Cañadas *et al.*, 1986). En la quebrada orografía de esta sierra, que raramente sobrepasa los 400 m de altitud (El Fraile, 493 m), contrastan los perfiles redondeados y desgastados por la erosión, con grandes barrancos como el del Sabinal. Los acantilados de origen volcánico abundan en la zona litoral, alcanzando en ocasiones alturas considerables, como el de San Pedro con más 200 m. Los de origen calizo, más escasos, tienen su mejor ejemplo en Mesa Roldán. Las pequeñas calas suelen situarse al final de ramblas, habitualmente presentando un diseño semicircular, y estando jalonadas por acantilados. En los Escullos y el Playazo de Rodalquilar aparecen dunas fósiles oolíticas, constituidas por areniscas compactas.

La flora de Cabo de Gata es una de las más ricas de Almería, habiéndose catalogado más de 1.000 especies diferentes, con presencia de un considerable número de endemismos de diversa distribución. La vegetación climácica debió de estar compuesta por bosquetes de palmitos, acebuches, coscojas, azufaiños (*Ziziphus lotus*), lentiscos y matorrales de origen Norte-africano, como el cornical o el arto. Estas formaciones siguen existiendo en la actualidad, aunque han ido siendo sustituidas por diferentes etapas de degradación, sin que haya referencias por parte de los fitosociólogos que han estudiado estas comunidades de la presencia de un estrato arbóreo en el área (García *et al.*, 1982). Sin embargo, existen referencias históricas de la presencia de pinares en esta serranía. Entre éstas, destaca un mapa datado en 1735 sobre el Cabo de Gata, donde aparecen pinos carrascos en distintos puntos de la sierra, así como un sabinar (*Juniperus phoenicea*) en la playa de Mosén Rodrigo, la actual Mónsul (Gómez Cruz, 1991). Asimismo, existe una curiosa cita del botánico Simón de Rojas que, en 1805, daba al madroño (*Arbutus unedo*) como especie muy abundante en Cabo de Gata (Cara Barrionuevo, 2003). La vegetación actual se caracteriza por la presencia, en las partes más altas de la serranía, de una asociación endémica encabezada por la aulaga morisca (*Ulex canescens*) y el matagalgo, donde también abunda el palmito. En algunas áreas coincidentes con barrancos húmedos y zonas de umbría, como la ladera Norte de Majada Redonda o el Barranco del Sabinal, abundan aún lentiscos, acebuches, coscojas y jaras pringosas. Al disminuir en altitud, aparecen tomillares, espartales y romerales, que sustituyen a las series anteriores. En estas áreas se concentran un alto número de endemismos, algunos exclusivos de la Sierra de Cabo de Gata como la boca de dragón del Cabo (*Antirrhinum charidemi*), la aulaga morisca o el gordolobo del Cabo (*Verbascum charidemi*), además de otros con una distribución algo mayor como la clavelina del

Cabo (*Dianthus charidemi*) o la hiel de la tierra. Abundan también endemismos de distribución provincial, como la siempreviva morada, del Sudeste peninsular, como la jarilla blanca almeriense, así como numerosos elementos distribución ibero-africana, como el arto. En los acantilados y roquedales marinos aparecen especies como el hinojo marino (*Crithmum maritimum*), el cambrón, la margarita marina, mientras que en las partes más altas de los mismos abundan cornicales, gurullos, siemprevivas azules (*Limonium sinuatum*) y celestes (*Limonium thouinii*) (Matamala *et al.*, 2006).

Además de la presencia de la víbora hocicuda (*Vipera latasti*) y la culebra lisa meridional (*Coronella girondica*), y la ausencia de la tortuga mora, los reptiles, anfibios y mamíferos de esta serranía coinciden básicamente con los descritos en los apartados dedicados al resto de zonas áridas. Las cuevas y minas abandonadas constituyen el refugio adecuado para varias especies de murciélagos, entre los que destacan el común (*Pipistrellus pipistrellus*), el ratero (*Myotis myotis*) y el troglodita (Matamala *et al.*, 2006). El grupo más abundante y rico de vertebrados terrestres es el de las aves. Las águilas perdiceras, colonizan algunos barrancos de la serranía. Aún nidifican en la sierra otras rapaces amenazadas, como el halcón peregrino, el búho real y la lechuza común. Entre los paseriformes nidificantes destacan algunas especies ibero-africanas como las collalbas negra y rubia, la golondrina dáurica (*Hirundo daurica*), el pardillo común, el triguero, el verderón común, el jilguero, la curruca cabecinegra o el roquero solitario. Durante el invierno y los pasos, pueden observarse especies pelágicas como la rara pardela balear (*Puffinus mauretanicus*), además de las ya citadas en la costa levantina almeriense. Entre los invertebrados más característicos, se encuentran el alacrán o escorpión amarillo (*Buthus occitanus*) y la tarántula o araña lobo (*Lycosa tarentulla*) (Matamala *et al.*, 2006).

En el vértice Suroeste de la sierra, y dentro del golfo de Almería se sitúa una llanura litoral donde se localizan las salinas de Cabo de Gata, destacando en dirección Oeste las formaciones de dunas móviles existentes cerca de la rambla de Morales que están colonizadas por comunidades vegetales especializadas como el barrón (*Ammophila arenaria*), el pegamoscas (*Ononis natrix*) y la bojalaga marina, así como por los tarayes. Entre los albardineros y tomillares, que se sitúan al Norte de las dunas, aparece un controvertido endemismo almeriense, *Androcymbium europeum*, que florece a finales del año. De las especies vegetales introducidas, tanto en la sierra, como en la llanura litoral, destacan distintas variedades de ágaves o pitas (*Agave americana*, *Agave sisalana* y *Agave fourcroydes*), que han sido utilizadas tradicionalmente para señalar caminos, delimitar fincas, como planta forrajera o, incluso, como elemento dentro de la arquitectura popular. Otra especie foránea es la chumbera (*Opuntia ficus-indica*), destacando la plantación de esta especie en la ensenada de Los Genoveses que, con más de 60 ha, es la mayor de Europa (Matamala *et al.*, 2006). Estas zonas tienen un alto valor desde el punto de vista ornitológico. En ellas se asientan comunidades esteparias ya descritas en otros secarrales costeros. Así, la familia mejor representada es la de los aláudidos, destacando por su abundancia la terrera marismeña y la alondra de Dupont. La predación sobre los nidos y polluelos sobre estas aves supera al 80%. Tanto el zorro, como la culebra bastarda y el lagarto

ocelado, así como perros asilvestrados, parecen ser los responsables de este alto índice (Manrique, 1993). Alrededor de la ermita de Torregaría se asienta la comunidad de vegetación climácica más árida del continente europeo, encabezada por el azufaifo (García *et al.*, 1982). En torno a esta, se desarrollan diversas comunidades de matorral, entre las que destaca el salado negro (*Salsola verticillata*). Este microecosistema ofrece cobijo a los pequeños invertebrados como la mariposa *Tarucus theophrastus*, que en se alimenta de las hojas del azufaifo durante su fase de oruga, así como a diversos paseriformes como las currucas cabecinegra, tomillera, capirotada (*Sylvia atricapilla*) y mirlona (*Sylvia hortensis*) (Matamala, 1996c).

El Parque Natural Marítimo-Terrestre de Cabo de Gata-Níjar fue declarado por la Junta de Andalucía en 1987 y ampliado en 1994. Es ZEPA, LIC y Reserva de la Biosfera desde 1998. Pese a la normativa que lo protege, abundan invernaderos y construcciones ilegales, así como artes de pesca prohibidas en su litoral (Matamala *et al.*, 2006).

Humedales

Atendiendo a la definición de zona húmeda establecida por el Convenio Ramsar, y utilizando a las aves acuáticas como bioindicadores, se puede afirmar que, actualmente, los humedales almerienses ocupan una superficie en torno a 3.000 ha, siendo de vital importancia para multitud de especies que los utilizan en sus movimientos migratorios pre y postnupciales entre Europa y África, durante la invernada y el estío, o como zonas de reproducción durante la primavera (Paracuellos *et al.*, 1994, en prensa). En ellos se han registrado, desde finales de los ochenta hasta la actualidad, más de 122 de estas especies (Paracuellos, 1992-2006; Matamala y Aguilar, 2003). Además, estos aguazales tienen una gran importancia para diversas especies de paseriformes y otras aves terrestres ligadas a la vegetación palustre (Paracuellos, 1996, 1997, 2004). Así mismo, la mayor parte de estos humedales mantienen niveles hídricos positivos, incluso durante prolongados períodos de sequía, debido a la presencia de acuíferos subterráneos sobrecargados o a la inundación artificial de los terrenos, como ocurre en las salinas de Cabo de Gata, lo que contrasta con la desaparición o disminución de las láminas de agua de la mayoría de las lagunas andaluzas en el estío, aumentando su valor ecológico (Matamala y Matamala, 1991). A continuación, y aunque existen otros secundarios en importancia ornítica (como los extensos pantanos de Benínar y Cuevas, así como determinadas lagunas artificiales de reducido tamaño), se realiza una breve síntesis de los humedales más representativos (para más información, Paracuellos y Ortega, 2003).

Las albuferas de Adra están compuestas principalmente por dos lagunas. En conjunto ocupan una extensión aproximada de 42 ha, embutidas literalmente entre invernaderos. De aguas permanentes, aparecen rodeadas por carrizales, juncales (*Juncus maritimus* y *Juncus acutus*) y eneales (*T. dominguensis* y *Typha latifolia*), nutriéndose por escorrentía superficial mediante varias ramblas, así como por infiltraciones subterráneas del acuífero circundante. La especie dominante a lo largo

del ciclo anual es la focha común (*Fulica atra*), sedentaria al igual que la gallineta común (*Gallinula chloropus*). Los patos son el segundo grupo en abundancia y el primero en diversidad específica, destacando las concentraciones invernales de ánades como el rabudo (*Anas acuta*), el friso (*Anas strepera*) o el silbón europeo (*Anas penelope*). Otras anátidas sedentarias nidifican en el humedal como el porrón europeo (*Aythya ferina*), el ánade azulón (*Anas platyrhynchos*) y el pato colorado (*Netta rufina*). En 1984 se incorporó a esta lista la malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*), que actualmente tiene en Almería uno de los principales núcleos reproductores y de invernada del Mediterráneo Occidental (Castro y Nevado, 1989; Paracuellos, 1991; Matamala *et al.*, 1994, 2006). También frecuentan la localidad diferentes especies de ardéidos, podicipediformes, ciconiformes y lariformes. Destacan las importantes concentraciones de galápagos leprosos y ranitas meridionales (*Hyla meridionalis*), de las últimas de este anfibio en el árido Sudeste ibérico, así como la presencia del fartet (*Aphanius iberus*), constituyendo la única población andaluza de esta especie en peligro de extinción (Paracuellos y Nevado, 1994; Matamala *et al.*, 2006). Esta Reserva Natural de la Junta de Andalucía, está incluida en el Convenio Ramsar sobre Zonas Húmedas de Importancia Internacional. Mantiene niveles de eutrofización y colmatación preocupantes, que se han incrementado, recientemente, por los desmontes realizados en su entorno, los cuales aportan ingentes cantidades de biocidas y lodos a través de las ramblas que lo nutren (Paracuellos, 2004; Matamala *et al.*, 2006).

La cañada de las Norias, situada en la depresión existente entre La Mojonera y Las Norias de Daza (El Ejido) presenta unas 140 ha de terrenos inundables. Se trata del aguazal más importante de Almería en cuanto a la diversidad y características de su ornitocenosis acuática, y está catalogado como humedal de importancia internacional por BirdLife en su catálogo de Áreas Importantes para las Aves. Su origen artificial se remonta a principios de la década de 1980, como consecuencia de la extracción masiva y continuada de limos rojos (ITGME, 1989; Matamala *et al.*, 1993; Matamala, 2001). Durante la última década, el aumento de los niveles de agua ha producido un retroceso progresivo en el cinturón vegetal. Entre sus especies nidificantes más significativas destacan la malvasía cabeciblanca y la cerceta pardilla (*Marmaronetta angustirostris*), ambas amenazadas globalmente según la IUCN, así como el zampullín cuellinegro (*Podiceps nigricollis*), la garcilla cangrejera (*Ardeola ralloides*), el martinete común (*Nycticorax nycticorax*), el pato colorado, el rascón europeo (*Rallus aquaticus*), la pagaza piconegra (*Gelochelidon nilotica*), el charrancito común (*Sterna albifrons*), la avoceta común (*Recurvirostra avosetta*), el chorlito chico y el patinegro (*Charadrius alexandrinus*), que aparecen en el Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía en diferentes categorías (Ayala *et al.*, 1994; Paracuellos *et al.*, 1994, Matamala, 1996d, 2001; Franco y Rodríguez, 2001; Paracuellos, 2004; Matamala *et al.*, 2006). Pese a su extraordinaria relevancia ecológica, actualmente carece de un marco legal que garantice su protección, aunque el espacio está propuesto como ZEPA. Presenta contaminación por biocidas debido, entre otras causas, al vertido incontrolado de residuos vegetales, garrafas y

botellas procedentes de los invernaderos colindantes. Desde 2002, vienen realizándose diversas actuaciones encaminadas a disminución de los niveles de agua sin el preceptivo informe de Evaluación de Impacto Ambiental y en periodos de nidificación (Matamala, 2001, 2005; Matamala y Aguilar, 2003).

Los charcones de Punta Entinas-Sabinar, Reserva y Paraje Natural, ZEPA y zona Ramsar, se extienden desde el faro del Sabinar hasta la urbanización de Almerimar (El Ejido), ocupando una extensión aproximada de 200 ha. Las comunidades halófilas de orla contrastan con los lentiscales y sabinares situados en los cinturones dunares que separan a las lagunas del mar, constituyendo uno de los ecosistemas costeros mejor conservados del litoral andaluz. La diversidad de su ornitocenosis acuática es menor en proporción a la de otros aguazales litorales, aunque predominan las concentraciones de flamencos comunes (*Phoenicopterus ruber roseus*) y diferentes larolimícolas y anátidas (Matamala, 1996d; Matamala y Aguilar, 2003; Paracuellos, 2004; Matamala *et al.*, 2006). Es de destacar, en los últimos años, el asentamiento en su superficie de una de las colonias de gaviota reidora de mayor importancia numérica de España, en cuyo seno tienen la oportunidad de criar especies reproductoras tan raras como la pagaza piconegra, la gaviota picofina (*Larus genei*) y, resaltando, la gaviota cabecinegra (*Larus melanocephalus*).

En la vertiente más oriental del Paraje Natural de Punta Entinas-Sabinar, se encuentran las salinas de Cerrillos (entre Roquetas de Mar y El Ejido) que tienen el mismo marco de protección internacional que la localidad anterior. Con 450 ha de terrenos inundables, cesaron su actividad industrial a finales de 1980. Esta situación ha influido en la disminución de acuáticas, en términos de abundancia, pero no de diversidad específica, probablemente, por la elevada complejidad estructural del hábitat (Paracuellos, 1997; Paracuellos *et al.*, 2002; Matamala y Aguilar, 2003). Sobresale la presencia de la avoceta común y el flamenco común, así como de chorlitos dorados comunes (*Pluvialis apricaria*) y grises (*Pluvialis squatarola*) en la invernada. Entre las especies nidificantes destaca la focha moruna (*Fulica cristata*), procedente de un plan de reintroducción llevado a cabo por la Consejería de Medio Ambiente (Junta de Andalucía) desde 2003, y la malvasía cabeciblanca, que concentra en estas salinas el tercer núcleo de reproducción en importancia dentro del ámbito provincial. Entre los láridos presentes destaca la presencia de varias especies, tanto en paso, como en la cría o la invernada (Matamala, 1986; Paracuellos, 2004; Matamala y Aguilar, 2003; Matamala *et al.*, 2006). Los principales problemas del espacio en la actualidad corresponden a la gestión del mismo por parte de la Consejería de Medio Ambiente que, pese a tener el derecho de tanteo y retracto, permitió en 2004 su compra por parte de un promotor inmobiliario. Además, se han permitido actuaciones urbanísticas que afectan a la integridad física del Paraje y de la Cañada Real de la Costa que discurre sobre la misma (Matamala, 2003, 2005).

Las salinas de Cabo de Gata (ZEPA, Ramsar y Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO) son las únicas que permanecen en actividad industrial en Andalucía Oriental, ocupando una extensión de 400 ha (Castro, 1993; Matamala, 1986; Matamala *et al.*, 1987, 2006). El flamenco común está presente a largo de todo el

ciclo anual, alcanzando cifras superiores a los 3.000 ejemplares durante algunos años en los últimos días de julio y primeros de agosto. El fracaso de sus repetidos intentos de nidificación en la zona, donde llegaron a construir más de 400 nidos durante 1990, obedece principalmente a la entrada de personas y mamíferos como el jabalí (Matamala y Matamala, 1991; Matamala, 1996d). El cercado del humedal, y otras medidas complementarias que vienen desarrollándose dentro de un Programa Life, pueden contribuir positivamente al éxito reproductor de su ornitocenosis acuática (Matamala *et al.*, 2006). La avoceta común y la cigüeñuela común son las más abundantes de las limícolas, superando la primera normalmente las 400 parejas reproductoras. La falta de adecuación entre la actividad salinera y los ciclos biológicos de ésta y otras especies provoca habituales inundaciones de sus áreas de cría (Castro, 1993; Matamala *et al.*, 2006). Otra de las especies emblemáticas del aguazal es la gaviota de Audouin principalmente en el paso postnupcial. Entre las aves nidificantes destacan el chorlitejo patinegro y el charrancito común. Las limícolas constituyen el grupo más variado y heterogéneo, formando bandos mixtos donde pueden observarse correlimos (*Calidris* sp.), archibebes (*Tringa* sp.), agujas (*Limosa* sp.), etc. (García *et al.*, 1982, 1987; Matamala, 1986, 2005; Castro, 1993; Matamala y Matamala, 2001; Paracuellos *et al.*, 2002; Matamala y Aguilar 2003, Paracuellos, 2004; Matamala *et al.*, 2006). Sus principales problemas radicarían en el posible abandono futuro de la actividad salinera y en el desarrollo de urbanizaciones adyacentes.

Al Oeste de las salinas se encuentra la desembocadura de Rambla Morales, donde nidifican la malvasía cabeciblanca y el tarro blanco (*Tadorna tadorna*), entre otras especies. Sobre sus aguas vierten otras procedentes de una depuradora cercana y salmueras de una desaladora próxima.

Las desembocaduras de los ríos Aguas (Mojácar), Antas (Vera) y Almanzora (Cuevas de Almanzora) ocupan una extensión total de 32 ha que mantienen lagunas permanentes de agua al final de los cauces durante todo el ciclo anual. Han llegado a nidificar en ellas la malvasía cabeciblanca y la cerceta pardilla. Desde 1981 se han taxado más de 61 especies de aves acuáticas (Matamala y Aguilar, 2003) y se ha propuesto su declaración como Reserva Natural Concertada y LIC, así como su inclusión en el Plan Andaluz de Humedales. La existencia de vertidos incontrolados de escombros, basuras y purines constituye su principal problema de conservación (Matamala y Aguilar, 1997, 2003).

El salar de Los Canos (Vera) ocupa una extensión aproximada de 100 ha. Posee una densa vegetación de cobertura, destacando el saladar, comunidad vegetal compuesta principalmente de *Arthrocnemum* sp. y *Sarcocornia* sp. considerada de interés comunitario para su conservación por la Directiva Hábitat de la UE. Además, nidifican la cigüeñuela común y el chorlitejo patinegro, e inverte el pechiazul (*Luscinia svecica*), todas ellas incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves de la UE. La especie protagonista es la cerceta pardilla, al considerarse un nidificante posible que, además de por el reglamento anterior, está afectada por Ley 8/2003, siendo un ave amenazada a escala mundial según la IUCN. Todas estas situaciones contrastan con la total



Foto 6.- Desembocadura de rambla de Morales. Algunos de los humedales almerienses no gozan de la protección adecuada, aún manteniendo a especies globalmente amenazadas (foto: J. J. Matamala).

ausencia de protección y reconocimiento por parte de la Consejería de Medio Ambiente. (Matamala, 2005; Matamala *et al.*, 2006)

Las salinas de Terreros (Pulpi) ocupan 37 ha y en ellas se desarrollan comunidades de vegetación halófila de gran interés ecológico. Entre éstas destaca la presencia del garbancillo (*Halocnemum strobilaceum*), especie que tiene aquí una de sus dos únicas localidades dentro de Andalucía, donde ha sido olvidada por los responsables del Catálogo Andaluz de Flora Amenazada. Las comunidades en donde se integra sí están consideradas como el hábitat natural de interés comunitario *marismas y pastizales salinos mediterráneos y termoatlánticos: matorrales halófilos* dentro de la Directiva Hábitat. En cuanto a las comunidades de fauna, de las 81 especies registradas en la localidad, el 33% están incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves. En la actualidad carecen de ningún estatus de protección y están siendo destruidas por diversas promotoras urbanísticas, que actúan sobre espacios de dominio público, como el cauce de la rambla de los Pérez y la Cañada Real de la Costa (Matamala, 1995; Matamala *et al.*, 2001c).

Los grandes macizos montañosos

Se tratan en este apartado aquellos complejos serranos donde se hallan representados, al menos, cuatro de los seis termotipos mediterráneos, desde el termomediterráneo al oromediterráneo, o con cotas superiores al los 2.000 m de altitud. Desde el punto de vista fitosociológico, destaca la presencia de la Provincia Bética, en la que se localizan las sierras de Gádor, Nevada y Los Filabres. Además, es de reseñar la influencia en la Sierra de María de la Provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega, un conjunto corológico complejo y donde interactúa con la Provincia Murciano-Almeriense (Matamala *et al.*, 2006). Las precipitaciones oscilan entre los 400 y los 700 mm, siendo el sector más húmedo de la provincia y correspondiente con los altos relieves de las cordilleras Béticas. Por otro lado la Alta Alpujarra, con precipitaciones superiores a los 400 mm, constituye, junto con la alta montaña, uno de los sectores más lluviosos de la provincia, participando de los rasgos pluviométricos que caracterizan al clima subtropical mediterráneo del litoral granadino y malagueño, siendo el único de los sectores almerienses con nítida vocación atlántica (Capel, 1990). Desde el punto de vista geomorfológico, corresponden a la Orogenia Alpina, estando representados diferentes mantos geológicos como el Nevado-Filábride, el Alpujárride y el Maláguide. Presentando todas ellas singularidades en este contexto, sólo se profundizará en tal aspecto en la sierra de Gádor (Matamala *et al.*, 2006). Entre su fauna destacan diferentes especies de ropalóceros, que han hecho que la Junta de Andalucía las declarase como Zona de Interés Lepidopterológico (Moreno, 1991).

Sierra Nevada

Perteneciente a la cordillera Penibética y situada en su extremo oriental, atraviesa de Este a Oeste parte de las provincias de Almería y Granada. Constituye un auténtico paraíso botánico, como así lo demuestra su variada flora, compuesta por unas 2.000 especies vegetales que albergan el mayor número de endemismos en el ámbito europeo, concretamente 242, de los que 44 son exclusivos de la sierra. A esta situación contribuyen la diversidad geológica, tanto del relieve como de los suelos, la influencia de las glaciaciones del Cuaternario, que en sus avances y retrocesos fueron trayendo especies de distribución boreal y africana respectivamente, y la existencia de diversos microclimas, que potencian la especialización de las comunidades vegetales que alberga (Cuerda, 1994; Matamala, 1997a).

El hielo, la nieve, el viento, la elevada insolación y las oscilaciones térmicas limitan la aparición de la vida entre las cumbres almerienses, donde se sitúa el piso oromediterráneo. Las comunidades vegetales que se asientan en este piso son de escaso porte y poseen un período vegetativo muy corto. La mayoría de los suelos tienen un carácter silíceo, siendo más escasos los calizo-dolomíticos. La vegetación potencial de estos últimos está compuesta por enebros rastreros (*Juniperus communis* ssp. *hemisphaerica*), sabinas rastreras (*Juniperus sabinina*) y, en las zonas basales, por

pinos silvestres de carácter autóctono (*Pinus sylvestris* ssp. *nevadensis*), además de otras especies como el majuelo (*Crataegus monogyna*), el agracejo (*Berberis vulgaris* ssp. *australis*), el endrino bético (*Prunus ramburii*) o el cerezo rastrero (*Prunus prostrata*). Por otro lado, la vegetación clímax de los suelos silíceos está encabezada por el piorno moruno (*Cytisus oromediterraneus*) y el enebro enano (*Juniperus communis* ssp. *nana*). Entre los matorrales espinosos, de porte achaparrado, dominan especies como la genista (*Genista* sp.) y la arenaria (*Arenaria pungens*), siendo sustituidos en cotas superiores por zahareñas (*Sideritis glacialis*), piornos azules (*Erinacea anthyllis*) y relojes (*Erodium cheilanthifolium*). Entre los endemismos que aparecen en estas altitudes destacan la manzanilla real (*Artemisia granatensis*), la violenta de sierra Nevada (*Viola crassiuscula*), *Arabis alpina* o *Saxifraga nevadensis*. Por último, los pastizales de la alta montaña, denominados popularmente borreguiles, aparecen representados en Almería puntualmente en lugares como Lagunilla Seca. Estos emplazamientos se sitúan sobre suelos profundos, generalmente encharcados, que durante el invierno aparecen nevados y/o helados. Tras el deshielo crecen sobre su superficie distintos tipos de herbazales, donde dominan especies como la aquilegia (*Aquilegia nevadensis*), el acónito (*Aconitum nevadense*) o la dedalera (*Digitalis purpurea* var. *nevadense*) (Matamala et al., 2006).

En cuanto a la fauna nival propiamente dicha, los únicos habitantes permanentes de estas altitudes están representados, entre los vertebrados, por el acentor alpino (*Prunella collaris*) y, posiblemente, el topillo nival (*Microtus nivalis*). Otras especies, como la cabra montés (*Capra pyrenaica* ssp. *hispanica*) o el mirlo capiblanco (*Turdus torquatus*), se adaptan bien a este hábitat tan restrictivo. Las condiciones biogeográficas de aislamiento y las especiales características de este biotopo han ido produciendo en la fauna local de invertebrados procesos evolutivos comparables a los acaecidos en la flora nevadense. Así, se han catalogado unas 90 especies exclusivas de insectos acuáticos, 37 de coleópteros, 23 de lepidópteros y los 8 restantes de ortópteros (Matamala et al., 1996). Entre los ropalóceros destaca la mariposa Apolo (*Pamassius apollo* ssp. *nevadensis*). El momento de mayor esplendor biológico en estas cumbres coincide con el deshielo primaveral, que atrae a multitud de especies que permanecían en otros hábitats más bajos durante el invierno, como la alondra común, la cogujada montesina, el colirrojo tizón (*Phoenicurus ochruros*), la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), la palomas bravía, los roqueros rojo (*Monticola saxatilis*) y solitario, el avión roquero, el vencejo real, las collalbas negra y gris (*Oenanthe oenanthe*), el gorrión chillón o el escribano montesino, y a rapaces como cernícalos vulgares, mochuelos comunes, águilas reales y perdiceras, y búhos reales. La cabra montés utiliza estas áreas como zona de pasto durante el estío, y la mayor parte de su población almeriense se concentra en sierra Nevada, desde donde se ha extendido a otros complejos como Filabres, Gádor y La Contraviesa. (Matamala, 1995, 1997a; Matamala et al., 2006).

En el piso supramediterráneo, la vegetación potencial de los bosques nevadenses está compuesta por el encinar en combinación con otros árboles y arbustos, según la altitud y el tipo de sustrato, existiendo aún multitud de pequeños rodales y zonas

boscosas originales en Montenegro, Bayárcal, Paterna del Río y Abrucena. Sobre los suelos calizos se sitúan bosquetes de quejigos, servales (*Sorbus domestica*), arces (*Acer granatense* y *Acer monspessulanum*), mostajos (*Sorbus aria*) y tejos (*Taxus baccata*), que aparecen entremezclados con agracejos, majuelos y endrinos béticos, siendo el heleboro (*Helleborus foetidus*) la especie indicadora dentro del estrato herbáceo. Las etapas de degradación de las anteriores formaciones están constituidas por retamales compuestos principalmente por hiniestas (*Genista cinerea* ssp. *speciosa*) y retamas negras (*Cytisus scoparius* ssp. *reverchonii*), espinares y lastonares (*Festuca scariosa* y *Helictotrichon filifolium*), así como por piornales, donde dominan el rascaculos (*Hormathophylla spinosa*) y el piorno azul. En suelos silíceos especialmente húmedos aún persisten, entre otras, formaciones de fresno (*Fraxinus angustifolia*), acebo (*Ilex aquifolium*), cerezo silvestre (*Prunus avium*) y castaño (*Castanea sativa*). En suelos ácidos, los matorrales de degradación aparecen compuestos por rascaviejas (*Adenocarpus decorticans*), retamas negras, enebros y genistas y, en las últimas etapas, por jarales y piornales, entre los que destaca el piorno de escoba (*Cytisus scoparius*). A las anteriores, hay que añadir especies de repoblación como el pino salgareño (*Pinus nigra* ssp. *salzmannii*), el marítimo (*Pinus pinaster*), el silvestre (*Pinus sylvestris*) y el negro (*Pinus uncinata*), que se han llegado a plantar en cotas superiores a los 2.000 m (Matamala, 1997a; Matamala et al., 2006).

El piso mesomediterráneo continúa estando dominado por el encinar. Sobre los suelos más básicos, la vegetación climácica que acompaña a la encina está formada, entre otras, por esparagueras (*Asparagus acutifolius* y *Asparagus albus*), madresevas (*Lonicera arborea* y *Lonicera splendida*) y majuelos. Sin embargo, la vegetación actual que la acompaña aparece constituida por repoblaciones de pino carrasco y piñonero (*Pinus pinea*), y otras formaciones arbustivas y herbáceas compuestas por retamas, agracejos, además de diversos tipos de gramíneas, tomillares y otras plantas aromáticas como la salvia (*Salvia lavandulifolia*) (Matamala, 1997a; Matamala et al., 2006).

Las aves típicamente forestales que habitan en estos bosques están representadas por el pito real, el agateador común (*Certhia brachydactyla*), los carboneros común y garrapinos, el herrerillo común, el mito (*Aegithalos caudatus*), el reyezuelo listado (*Regulus ignicapillus*), el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), el piquituerto, el lúgano (*Carduelis spinus*), el verderón serrano (*Serinus citrinella*) o el torcecuello (*Jynx torquilla*), así como por rapaces especializadas en estos hábitats, como el azor, el gavián, el águila calzada (*Hieraetus pennatus*), el ratonero común, el cárabo común (*Strix aluco*) y el autillo (*Otus scops*). Entre los mamíferos del bosque pueden hallarse gatos monteses, zorros, comadreja, garduñas (*Martes foina*), ginetas, turones (*Mustela putorius*), tejones, erizos, musarañas, musarañitas, topos (*Talpa europaea*), ardillas comunes (*Sciurus vulgaris*) y distintas especies de murciélagos. Los vertebrados poiquilotermos más representativos son el sapo común, el sapo corredor, el sapo partero bético (*Alytes dickhilleni*), la lagartija cenicienta, el lagarto ocelado, que presenta una subespecie propia de estas serranías (*L. lepida nevadensis*), las culebras de escalera y de cogulla (*Macroprotodon cucullatus*) o la víbora hocicuda (Matamala,

1995). Los matorrales, en sentido amplio, constituyen uno de los hábitats más ricos para mariposas endémicas, tanto exclusivas, como ibéricas. Entre las primeras, destacan la niña de Sierra Nevada (*Plebicula golgus*), *Agriades glandon* ssp. *zulichii*, *Agrodiaetus thersites* o *Lycaeides idas* spp. *nevadensis*, y, entre las segundas, *Erebia hispania*. En sierra Nevada se han catalogado 118 especies de ropalóceros, 23 de las cuales constituyen endemismos en diferentes grados de exclusividad (Moreno, 1991; Matamala, 1995, 1997a).

La presencia de sotos fluviales y de cursos de aguas permanentes constituye una de las principales características que diferencian a esta serranía del resto de las grandes montañas almerienses. En los suelos silíceos, la vegetación arbórea está compuesta por fresnos y sauces de *F. angustifolia* y *Salix atrocinerea*, respectivamente, acompañados por arces, alisos (*Alnus glutinosa*), majuelos, escaramujos (*Rosa canina*), agracejos y zarzas. Sobre suelos más básicos, el paisaje vegetal está dominado por choperas (*Populus alba*, *Populus nigra*), saucedas (*Salix* sp.) y olmedas (*Ulmus minor*). La calidad y pureza de los cursos de aguas han posibilitado el desarrollo de la trucha común (*Salmo trutta*), probablemente una subespecie que vive en las cabeceras de los ríos, mientras que la arco iris (*Salmo gairdneri*), procedente de reintroducciones, ocupa los tramos más bajos de los cursos fluviales. Entre los anfibios aparece la rana común, y el sapillo pintojo meridional (*Discoglossus jeanneae*). Entre los reptiles más representativos de este biotopo destacan los galápagos leprosos, así como las culebras viperinas. El mamífero mejor adaptado a estos medios acuáticos es la rata de agua meridional (*Arvicola sapidus*), apareciendo también el musgáño de Cabrera (*Neomys anomalus*) (González Miras, 2002). Entre las aves propias de estos sotos aparece el martín pescador (*Alcedo atthis*), el mirlo acuático (*Cinclus cinclus*), las lavanderas blanca (*Motacilla alba*) y cascadeña (*Motacilla cinerea*), la bisbita ribereño (*Anthus spinoletta*), el petirrojo, los papamoscas cerrojillo (*Ficedula hypoleuca*) y gris (*Muscicapa striata*), los mosquiteros común (*Phylloscopus collybita*) y papialbo (*Phylloscopus bonelli*), y los zarceros común (*Hippolais polyglotta*) y pálido (*Hippolais pallida*) (Matamala, 1995). Es de destacar que, aunque fuera ya del macizo de sierra Nevada, de el parte el río Adra que, en su tramo bajo y cerca de la desembocadura, aún presenta importantes valores naturales, de ahí su propuesta como LIC, aún conservados entre sus sotos fluviales y densos cañaverales, pero amenazados por distintos motivos, entre los que se encuentra el escarabajo acuático (*Hydrous piceus*, como bioindicador de la aún buena calidad de sus aguas), el fartet, la ranita meridional, la culebra de collar (*Natrix natrix*, como uno de los pocos puntos del Sudeste ibérico donde habita), el galápagos leproso, el autillo, la oropéndola, el zarceros pálido, el escribano soteño (*Emberiza cirrus*), la rata de agua meridional y diversos carnívoros amenazados.

Sierra de Los Filabres

Constituye el principal macizo montañoso de Almería, ocupando su zona central, donde se extiende de Este a Oeste sobre una superficie total aproximada de

150.000 ha, con una longitud y anchura de 50 km y 25 km respectivamente. Actúa como la principal barrera divisoria que separa las dos grandes cuencas hidrográficas de la provincia, la del Andarax y la del Almanzora. Sobre esta última, vierten sus aguas los ríos Saúco, Bacaes, Sierro y Laroya (Matamala y Gil, 1997).

Su localización geográfica, en un área de confluencia entre comunidades vegetales béticas y murciano-almerienses, le confiere singulares características botánicas, que se ven incrementadas por la presencia de más de medio centenar de endemismos (desde exclusivos hasta ibéricos), entre los que podemos destacar *Genista pumila* ssp. *mugronensis*, *Primula elatior* ssp. *lofthousei*, *Linaria aeruginea* ssp. *aeruginea*, *Cuscuta triunvirati*, *Antirrhinum carolipau* o *Centaurea sagredo*. Así mismo, el margen altitudinal, que oscila entre los 300 m y los 2.186 m, propicia el asentamiento de la flora en distintos pisos bioclimáticos. Pero quizás, el aspecto fundamental en la actual composición de la flora filábride es la elevada intensidad de las actuaciones humanas, que se ponen de manifiesto en las extensas áreas roturadas, las talas indiscriminadas producidas por la minería del hierro y, actualmente, por las canteras de mármol, así como las repoblaciones forestales (Pallarés, 1991; Matamala y Gil, 1997; Matamala *et al.*, 2006). En el ingente esfuerzo contra la desertización del área, se han reforestado más de 60.000 ha desde la década de 1950, empleando principalmente distintas variedades de pinos, entre los que destacan el silvestre, el laricio (*Pinus nigra* ssp. *laricio*), el carrasco y el negral, e incluyendo también a la encina desde la década de 1980. Las técnicas y especies utilizadas han sido criticadas por algunos especialistas, argumentando que las plantaciones de pinos sobre terrenos silíceos *potencian un cultivo forestal, el cual requerirá una constante intervención humana para su conservación, con gravísimos costos económicos, ecológicos y paisajísticos* (Pallarés, 1991). Sin cuestionar la veracidad de estas afirmaciones, no se puede obviar el hecho de que gracias a estas actuaciones se ha conseguido frenar a tiempo el proceso de desertificación que estaba afectando a la mayor parte de la serranía, posibilitando, así, intervenciones y correcciones, tanto presentes, como futuras, que de otro modo no hubieran sido factibles (Matamala y Gil, 1997).

Las comunidades vegetales más representativas del piso oromediterráneo están dominadas por piornales como el amarillo (*Genista baetica*) o el de crucecitas (*Vella spinosa*), destacando arbustos como el agracejo, el enebro y el cerezo rastreros. Los terrenos de labor abandonados y el pastoreo intensivo del área han dado lugar a la estructuración de complejas formaciones de pastizales y tomillares, entre los que puede aparecer la dedalera de sierra Nevada o el alfilerillo de sierra Nevada (*Erodium rupicola*), endemismos compartidos entre ambas serranías. En los islotes calizos de la sierra abundó el pino laricio o salgareño, como lo demuestra la existencia de más de 50 ejemplares centenarios en Bacaes. Esta especie ya era explotada comercialmente en el siglo XVI, circunstancia ignorada por los investigadores, según afirman los hermanos García Latorre (1996).

El piso supramediterráneo estuvo dominado por encinares cuyas masas más antiguas aún se conservan en algunos lugares como Los Sapos y El Marchal (Serón), donde también aparecen quejigos. El alcornoque debió ser abundante en algunos

puntos de la sierra. Entre los matorrales asociados que conforman el sotobosque destacan el arrayán salvaje (*Myrtus communis*), la gayuba (*Arctostaphylos uva-ursi*), el torvisco (*Daphne gnidium*), el espárrago amarguero (*Asparagus officinalis*), el espino negro o la rascavieja. En esta zona se cultivaron grandes extensiones de cereales y de árboles frutales, como el cerezo (*Prunus avium*) y el almendro (*Prunus dulcis*), destruyendo la foresta inicial que, tras su abandono, ha ido modelando el actual panorama, compuesto por diversas especies de jaras, retamas, tomillos y romeros, entre los que puede aparecer alguna digital negra (*Digitalis obscura*) (Sagredo, 1987; Matamala *et al.*, 2006). Según Madoz (1845-1850) *...esta jurisdicción (Bayarque) contaba, antes de la guerra de la Independencia más de 200.000 encinas, con cuyo fruto se alimentaban de 4 a 5.000 cabezas de ganado lanar y cabrío y 160 cerdos; pero en el día no llegan a 1.000 las primeras, por haber sido destruido el arbolado; tanto por la falta de éste como por lo desnuda que se halla la sierra de Filabres que contenía en la misma época sobre 25 millones de árboles... ..La sierra de Filabres estuvo antes muy poblada de carrascas y pinos maderables, principalmente en la jurisdicción de Laroya y Macael, pero ha decaído notablemente la plantación por haberse roturado casi en su mayor parte...* Actualmente uno de los factores que influyen directamente en los procesos de desertización son los incendios forestales. Entre estos, destaca el "incendio de Lijar", que en 1994 calcinó más de 8.500 ha, equivaliendo a un 10% de la superficie serrana. Otro de los problemas actuales es la sobreexplotación ganadera, situación que, paradójicamente, es sub-



Foto 7.- Calar Alto (sierra de Filabres). Con altitudes superiores a los 2.000 m s. n. m., la alta montaña almeriense cuenta con cuatro pisos bioclimáticos (foto: J. J. Matamala).

vencionada por la propia Administración, siendo incompatible con la conservación de la cubierta vegetal en medios semiáridos. Similares resultados causa la extracción de mármol, convirtiéndose en la segunda fuente de ingresos del sector primario almeriense (Sánchez Picón, 1996; Matamala y Gil, 1997).

Entre los ropalóceros más representativas y amenazados de la zona destacan la mariposa Apolo de la Sierra de Filabres (*Parnassius apollo filabricus*), *Colotis evagore nouna*, *Pseudochazara hippolyte williamsi* o *Plebicula nivescens*. Las aves constituyen el grupo mejor representado, con más de 110 especies, en su mayor parte migradoras, aunque con un elevado porcentaje de sedentarias y estivales que nidifican en la serranía. En los roquedales y cantiles de la media y alta montaña nidifican rapaces, como las águilas real y perdicera, el halcón peregrino y el búho real. Los matorrales y pastizales montanos son el hábitat característico del escribano montesino, así como de diferentes aláudidos tratados con anterioridad. Los grandes ungulados aparecen representados aquí por el jabalí, la cabra montes y el ciervo, cuya población actual corresponde a la reintroducción de la especie en la vecina sierra de Baza (Matamala y Gil, 1997). La aparición de nuevas especies de vertebrados es un hecho insólito, sobre todo en Andalucía donde se supone que la fauna está suficientemente estudiada. Sin embargo, esto es exactamente lo que ocurrió cuando se publicaron los primeros datos de una nueva especie para la ciencia, el sapo partero bético (*Alytes dickhilleni*) y en cuya área de distribución se incluyen las sierras de Filabres y de Gádor, así como algunos puntos de Sierra Nevada (Márquez *et al.*, 1994; García-París y Arntzen, 2002; González-Miras *et al.*, 2003).

Para esta sierra está propuesto el LIC denominado Calares de Sierra de Los Filabres, con una extensión de 6.630 ha que, por lo anteriormente expuesto, parece insuficiente para garantizar la biodiversidad del macizo.

Sierra de Gádor

Localizada en el extremo Suroccidental de la provincia, ocupa una extensión de 42.525 has, alcanzando cotas superiores a los 2.000 m (Morrón, 2.242 m). Desde el punto de vista geológico, su origen se localiza en la Era Secundaria. Puede definirse como una gran mole de materiales carbonatados compuestos, principalmente, por calizas y dolomías que, durante la Orogenia Alpina, emergieron definitivamente de los fondos marinos. Este complejo estuvo sometido a violentos procesos volcánicos que transformaron sus rocas y, finalmente, dieron lugar a fenómenos hidrotermales, responsables de su gran riqueza mineral, sobre todo en plomo, azufre y zinc. Carece de cursos de aguas permanentes aunque, por su estructura geológica, actúa como una enorme esponja que nutre al complejo sistema de acuíferos del Poniente Almeriense, aflorando también a través de sus múltiples fuentes y nacimientos, y contribuyendo a la alimentación de la cuenca del Andarax (Artero, 1986; Matamala *et al.*, 1997).

La especies de flora en el piso oromediterráneo están compuestas, principalmente, por piornales ya descritos en Sierra Nevada, entre los que destaca el de crucecitas. La vegetación de los pisos supra y mesomediterráneo estuvo encabezada por un denso encinar del que aún se conservan pequeños rodales y pies aislados, situados en barrancos y otros lugares de difícil acceso. Otras especies forestales de las que aún quedan vestigios son el pino salgareño o laricio, así como el quejigo, el serval, el castaño o el nogal (*Juglans regia*), que requieren condiciones de humedad mayores a las del encinar. El retroceso de estos bosques se debió a su tala indiscriminada e ininterrumpida durante más de una centuria, que coincidió con la minería decimonónica del plomo. Según Madoz (1845-1850), *...el combustible del monte alto y bajo ha desaparecido, casi enteramente por el consumo de las minas y fábricas... su extenso y bien poblado bosque de encinar ha sido talado del todo y consumidas en los hornos de fundición hasta las raíces...* Entre 1796 y 1860, se extrajeron casi un millón de tm de plomo, convirtiendo a Almería en la primera potencia mundial en la explotación de este mineral. Para fundir estas ingentes cantidades de galena, algunos autores calculan que fueron necesarias 1.355.966 tm de atochares y 52.058 tm de encinas. Según estudios recientes de Sánchez Picón (1996), estas cifras serían extrapolables a la destrucción de 40.000 a 50.000 ha de espartal y 28.000 de encinar, lo que equivale aproximadamente a 500.000 árboles, lo que produjo la destrucción forestal del complejo serrano. A esta situación hay que añadir que, en la época de esplendor minero de la Sierra de Gádor, la población que participaba directa o indirectamente en estas labores llegó a superar los 20.000 mineros y 10.000 jornaleros, lo que influyó decisivamente en un agotamiento acelerado de los, ya exiguos, recursos naturales. Las roturaciones para cultivos en las fértiles laderas y las talas para el abastecimiento de la población contribuyeron positivamente a la destrucción de los últimos bosques autóctonos (Sánchez Picón, 1996; Matamala *et al.*, 1997). Los últimos años han sido intensos en cuanto a la afectación por incendios forestales. En este sentido, cabe destacar que, tan sólo durante 1991, ardieron más de 8.000 ha, lo que equivale a un 19% de la superficie de la sierra (Matamala *et al.*, 1997).

Las masas forestales que se desarrollan en la actualidad se sitúan principalmente en las vertientes Norte y Oeste, estando compuestas por diferentes tipos de pinar, como el carrasco, el silvestre, el negral o el laricio, que ocupa las partes más elevadas de la serranía. Prácticamente en su totalidad, corresponden a repoblaciones llevadas a cabo en la zona desde el último tercio del siglo XX y que se han visto intensificadas durante los últimos años, intentando frenar los procesos de desertificación y el sistema de drenaje (actuaciones hidrográficas) de la sierra en su vertiente Sur, donde desembocan numerosas ramblas. Sin embargo, gran parte de esta serranía está colonizada por diferentes etapas de degradación, donde predominan retamas y bolinas, destacando la presencia del espino negro, entre otros muchos matorrales. También abundan atochares, tomillares y diferentes aromáticas. La austeridad de las formaciones vegetales existentes en la actualidad contrasta con su notable riqueza florística, presentando un elevado número de taxones y endemismos como *Astragalus*

tremolsianus, *Centaurea gadorensis*, *Coronopus navasii*, *Lavatera oblongifolia*, *Seseli intricatum*, que convive con *Thymus serpylloides* ssp. *gadorensis*, o *Teucrium intricatum* (Matamala *et al.*, 1997; Ivorra, 2005).

Entre la fauna de invertebrados, destacan la mariposa Apolo de Sierra de Gádor (*Parnassius apollo* ssp. *gadorensis*) y la "chapa" (*Iberus gualtierianus*), un caracol de especial interés cuya recolección abusiva ha hecho disminuir su población. Las aves están representadas por más de 130 especies, destacando las de paso (42%), seguidas de sedentarias, invernantes y estivales. Entre éstas destacan algunas rapaces nocturnas como el autillo, los búhos real y chico (*Asio otus*), o la lechuza campestre (*Asio flammeus*), así como otras de carácter diurno como el águila real, el alcotán (*Falco subbuteo*), el esmerejón (*Falco columbarius*) o el cernícalo vulgar. También habitan estos bosques diversas especies de paseriformes como lúganos, pinzones, mirlos comunes (*Turdus merula*), carboneros, herrerillos, cucos (*Cuculus canorus*) y críalos (*Clamator glandarius*). Los escarpados roquedales de la sierra son el último refugio para algunas parejas de águila perdicera y de otros pájaros como el avión roquero, la collalba gris o el roquero solitario. La existencia de pastizales, ubicados sobre altiplanicies dentro del complejo serrano, constituye el hábitat idóneo para comunidades de aves esteparias que alcanzan aquí su punto más elevado dentro del contexto provincial (Manrique, 1993). Las cuevas y, especialmente, las minas abandonadas sirven de refugio para varias especies de murciélagos, entre los que destacan el común y el troglodita. La presencia del camaleón (*Chamaeleo chamaeleon*) en la vertiente Suroriental de la sierra es consecuencia directa de la reintroducción de esta especie amenazada, al igual que ocurre en la sierra de Cabrera. Uno de los hábitats más singulares de esta serranía son las pequeñas lagunas o balsas naturales, situadas en puntos estratégicos de la cuerda de la montaña, que han servido, desde antaño, como abrevadero de importantes rebaños (Matamala *et al.*, 1997; Matamala *et al.*, 2006), así como bebedero para gran cantidad de aves, y lugar de cría y hábitat para multitud de especies acuáticas, como determinados insectos y el sapo corredor.

Su superficie está propuesta como LIC bajo el nombre de Sierras de Gádor y Enix, con una extensión de 50.180 ha.

Sierra de María

Situada en el Norte provincial, alberga a más de 1.200 especies de plantas, debido a diferentes factores, entre los que destaca su situación geográfica en la línea de confluencia entre el centro y el Sur peninsular, recibiendo por lo tanto la influencia de diferentes provincias corológicas. Por otro lado ello también es debido a su margen altitudinal, que oscila entre los 800 m y los 2.045 m. La mayoría de la flora es de distribución mediterránea, seguida de la peninsular y de la de distribución ibero-Norteafricana. De esta forma, aparecen representados taxones béticos como el durillo dulce (*Cotoneaster granatensis*), castellano-levantinos como la atamanta (*Athamanta hispanica*), e iberoafricanos como el agracejo (Matamala, 1997b). Además, presenta algunos endemismos exclusivos como *Centaurea x piifontiana*,

Centaurea mariana, *Sideritis stachydioides*, *Sideritis x sagredo* y *Sideritis x velezana*. Aunque no es un endemismo exclusivo, merece destacarse la belladona (*Atropa baetica*), como única población a escala provincial y con grave riesgo de desaparecer debido al escaso número de individuos, además de la lonicerera del pirineo (*Lonicera pyrenaica*), que tiene en esta sierra una presencia exclusiva dentro del territorio andaluz.

La vegetación de las cumbres está representada por piornos, como el azul y de crucecitas, el pendejo (*Bupleurum spinosum*) o el rascaculos. También aparecen algunos tomillares adaptados especialmente a suelos dolomíticos como *Andryala agardhii*, así como diferentes gramíneas que conforman pastizales perennes. Sin embargo, las comunidades que encabezarían la vegetación clímax del piso oromediterráneo sólo aparecen de forma testimonial, estando compuestas por formaciones arbustivas de sabinas rastreras y enebros, y arbóreas de pino salgareño. Asociadas a éstas, suelen aparecer el cerezo rastrero, el piorno fino (*Genista lobelii* ssp. *longipes*) o el gabo (*Ononis aragonensis*). Sobre suelos bien desarrollados, se encuentran pequeños rodales de agracejos, endrinos béticos y durillos dulces (Matamala, 1997b).

En el piso supramediterráneo, dentro de áreas especialmente húmedas, la vegetación climácica está encabezada por bosques compuestos por arces, quejigos y



Foto 8.- El bosque mediterráneo aún conserva todo su esplendor, como en algunos puntos de la sierra de María (foto: J. J. Matamala).

mostajos o, en su defecto, por bosquetes con presencia de escaramujos, guillomos (*Amelanchier ovalis*) o madreSelvas. Sobre terrenos menos húmedos que los anteriores, la vegetación clímax corresponde a un bosque de encina con presencia de agracejos, majuelos y madroños algunos de ellos muy antiguos. La degradación de estas etapas va dando paso a la colonización por especies menos exigentes como la retama negra o el lastón, mientras que en suelos pedregosos y erosionados aparecen densos matorrales con especies como la boja brochera (*Santolina rosmarinifolia* ssp. *canescens*), el espliego, la salvia o el piorno azul (Matamala, 1997b).

En el piso mesomediterráneo, la vegetación continúa estando dominada por el encinar, al que acompañan matorrales y arbustos, como la oreja de liebre (*Bupearum rigidum*) o el enebro (*Juniperus oxycedrus*). Cuando los suelos son menos profundos, el encinar va dando paso a densos bosquetes de coscojas, a los que suelen acompañar espinos negros y otros matorrales. Las series de degradación de las anteriores formaciones están constituidas, principalmente, por tomillares y espartales, donde destacan especies como el esparto, la yesquera (*Brachypodium retusum*), la mejorana, el romero o el tomillo (Matamala *et al.*, 2006).

Los pinares constituyen, en la actualidad, el núcleo principal de la masa forestal velezana procediendo, en su mayor parte, de repoblaciones forestales que han ido desplazando de su hábitat natural a los encinares preexistentes. Tales pinares aparecen representados por cinco especies: el pino negral o albar, que constituye la mayor parte del llamado "pinar viejo" de la umbría de Sierra de María, el carrasco, el piñonero, el silvestre y el laricio o salgareño, pudiendo considerarse a este último como el único de carácter autóctono. Las comunidades rupícolas, asentadas sobre roquedales y cascajares calizos, acumulan a un elevado número de elementos florísticos que contribuyen a aumentar la singularidad botánica de la comarca. Entre éstos cabe destacar la presencia del endemismo bético *Saxifraga camposii* en la umbría, mientras que la de algunos endemismos locales, como *Sideritis stachydioides* o *Centaurea mariana*, en la solana (Matamala *et al.*, 2006).

Además de las comunidades vegetales descritas anteriormente, merecen mención especial otras formadas por diferentes especies que alcanzan una notable singularidad, como la sabina mora (*Juniperus phoenicea*), constituyendo, en muchos casos, el sotobosque acompañante del pinar. La sabina albar (*Juniperus thurifera*) es mucho más escasa, alcanzando aquí unos de los límites más meridionales dentro de la Península Ibérica. La sabina negra encabeza, por sí misma, una serie de vegetación que ocupa algunos afloramientos rocosos, sobre suelos muy pobres, acompañada por espinos negros y coscojas (Matamala, 1997b).

Hasta la fecha se han catalogado en esta sierra 244 especies de invertebrados, incluyendo a un elevado número de endemismos. Entre los ropalóceros destacan la mariposa Apolo de Sierra de María (*Parnassius apollo* ssp. *mariae*), como endemismo local, y *Aricia morronensis*, como endemismo ibérico. El importante porcentaje que ocupan las áreas forestales potencia el desarrollo de comunidades orníticas específicas. Entre las rapaces características de estos hábitats se encuentran el azor, el gavián, el alcotán, el águila calzada, el ratonero común, el águila culebrera, el autillo y el

búho chico. Los paseriformes cuentan con auténticos especialistas en el aprovechamiento de estos medios, como el agateador común, el pito real, los carboneros común y garrapinos, los herrerillos común y capuchino (*Parus cristatus*) o el piquituerto común. Los roquedales y cortados son el hábitat preferido por algunas rapaces como el halcón peregrino, el águila real y el búho real, así como por distintos pájaros como el vencejo real, el avión roquero, los roqueros rojo y solitario, el treparriscos (*Tichodroma muraria*), el cuervo (*Corvus corax*), la grajilla, la corneja negra (*Corvus corone*), la chova piquirroja o la paloma bravía. Entre las especies desaparecidas de este hábitat a lo largo del último siglo pueden citarse al quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) y al buitre leonado (*Gyps fulvus*) que nidificaban en el área. No obstante, desde hace una década, se está trabajando con éxito en la reintroducción de la última especie. Los mamíferos de este bosque mediterráneo se encuentran representados por el jabalí, el gato montés, la gineta, la comadreja, el zorro, el tejón, así como por conejos, liebres, ratones de campo, topillos comunes y lirones caretos. Según comentarios de J. A. Valverde, la ardilla presente en sierra de María corresponde a la subespecie *S. vulgaris hoffmanni*. Sin embargo, el panorama actual es mucho menos complejo que el que se contemplaba hace tan sólo 400 años, cuando abundaban por estos páramos corzos, ciervos, cabras montesas, osos y lobos, como lo ponen de manifiesto las ordenanzas de prohibición de caza emitidas por el Marquesado de los Vélez durante el siglo XVI. Como dato curioso, destaca la existencia en la actualidad de rebaños de arruís (*Ammotragus lervia*), que han sido introducidos en las vecinas sierras murcianas como pieza de caza mayor, desplazándose desde éstas. Entre los herpetos existe constancia, entre otras especies, del sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), la víbora hocicuda, las culebras bastarda y de escalera o la salamanquesa común.

Agradecimientos

A F. J. Aguilar y E. Gil, auténticos coautores de este trabajo. A M. Paracuellos, M. Cano, J. M. Calaforra, J. M. Contreras, M. F. Matamala, H. Castro, J. Peñas, J. A. Valverde, J. A. Oña, R. Abad, J. Valero, A. Giménez, C. Zugasti, F. Adam y E. Zea, por sus aportaciones, comentarios y correcciones. A S. Espada, M. Berbel, D. Cartledge, A. Herrerías, A. Escobar y F. M. García, que ayudaron al autor a descubrir los entresijos de estas tierras indalianas. Este trabajo está dedicado a A. Montoya y M. Matamala, sin cuyo apoyo jamás hubiera sido posible su conclusión.

Bibliografía

- Abad, R.; García, L. y Compán, D. (1983). La pesca en Almería. En, Anel S. A. (ed.): *Almería*, pp. 351-360. Anel. Granada.
- Acosta, F. (1996). Isla de Alborán. En, Agego, J. (ed.): *Almería Pueblo a Pueblo*. Tomo I, pp. 17-24. Agedime, Mediterráneo, Novotécnica, La Voz de Almería. Madrid.

- Aguilar J.; Íñiguez, J. y Fernández, J. (1972). Estudio comparativo de las arenas finas de suelos del Cabo de Gata y la Isla de Alborán. *I Congreso de Sedimentología, Sección 10*, pp. 1-8. Granada.
- Aguirre, A. (2006). Adaptación y supervivencia: Los invertebrados terrestres. En, Paracuellos, M.; Nevado, J. C. y Mota, J. F. (dirs.): *Entre África y Europa. Historia natural de la Isla de Alborán*, pp. 131-147. RENPA (Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía). Sevilla.
- Alcalaz, F. y Peinado, M. (1987). El Sudeste Ibérico semiárido. En, Peinado, M. y Rivas Martínez, S. (eds.): *La vegetación de España*, pp. 257-281. Universidad de Alcalá de Henares. Madrid.
- Artero, J. M. (1986): Síntesis geológico-minera de la provincia de Almería. *Boletín del Instituto de Estudios Almerienses (Ciencias)*, 6: 57-79.
- Ayala, J. M.; Matamala, J. J.; López, J. M. y Aguilar, F. J. (1994). Distribución actual de la Malvasía en España. *The Wildfowl & Wetlands Trust*, 6: 8-11.
- Ballesteros, M.; Barrajón, A.; Luque, Á. A.; Moreno, D.; Talavera, P. A. y Templado, J. (1986). Contribución al conocimiento de los gasterópodos marinos de Almería. *Iberus*, 6: 39-55.
- Braga, J. C.; Calaforra, J. M.; Dabrio, C.; Fernández Soler, J. M.; Goy, J.; Martín Martín, J. M.; Mather, A. E.; Villalobos, M.; Baena, J.; Coves, J. M.; Feixas, C.; Gómez Navarro, J. A.; Harvey, A. M.; Martín Penela, A.; Martín S. y Zaro, C. (2003). *Geología del Entorno Árido Almeriense*. SEACS, CMAJA. Jaén.
- Burri, C. y Parga, I. (1948). Las rocas eruptivas de la Isla de Alborán. *Publicaciones Extranjeras sobre Geología de España*, 4: 451-194.
- Calaforra, J. M. (2003). *El karst en Yesos de Sorbas. Un Recorrido Subterráneo por el Interior del Yeso*. Calle Mayor. Pamplona.
- Calaforra, J. M. (2004a). Multinacionales, medio ambiente y el Paraje Natural del Karst en yeso de Sorbas. Almediam. [Http://www.almediam.org](http://www.almediam.org).
- Calaforra, J. M. (2004b). El karst en yeso o el "karst de Marisa". Almediam. [Http://www.almediam.org](http://www.almediam.org).
- Calaforra, J. M. y Pulido, A. (1998). *Síntesis Hidrogeológica sobre los Yesos Karstificados de Sorbas y su Entorno (Almería, España)*. Instituto de Estudios Almerienses (Diputación de Almería). Almería.
- Calderón, S. (1882). Estudio petrográfico sobre las rocas volcánicas del Cabo de Gata e Isla de Alborán. *Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España*, 9: 331-414.
- Cañadas, S.; Castro, H.; Molina, R.; Pascual, A. y Sánchez Porcel, M. D. (1984). Itinerarios de la naturaleza almeriense. El desierto de Tabernas. Almediam. [Http://www.almediam.org](http://www.almediam.org).
- Cañadas, S.; Ferre, F.; Molina, R. y Pascual, A. (1986). Itinerario por el Levante Almeriense-Sector Sur. Almediam. [Http://www.almediam.org](http://www.almediam.org).
- Capel, J. J. (1990). *Climatología de Almería*. Cuadernos Monográficos, 7. Instituto de Estudios Almerienses (Diputación de Almería). Almería.
- Cara Barrionuevo, L (2003). Los bosques desconocidos de la provincia de Almería. Almediam. [Http://www.almediam.org](http://www.almediam.org).
- Cardelús, B. (1987). *Naturaleza Ibérica*. Debate. Barcelona.
- Castro, H. (1993). *Las Salinas de Cabo de Gata. Ecología y Dinámica Anual de las Poblaciones de Aves en las Salinas de Cabo de Gata (Almería)*. Colección Investigación, 18. Instituto de Estudios Almerienses (Diputación de Almería). Almería.
- Castro, H. y Nevado, J. C. (1989). Evolución de la población de malvasía (*Oxyura leucocephala*) en las albuferas de Adra (Almería). Período 1986-1988". *Oxyura*, 5: 127-131.

- Contreras, J. M. (2004a). El baile de las medusas. Indalo de Oz. [Http://www.indalodeoz.com](http://www.indalodeoz.com).
- Contreras, J. M. (2004b). La muerte de Macenas. Indalo de Oz. [Http://www.indalodeoz.com](http://www.indalodeoz.com).
- Cuerda, P. (1994). *Las Alpujarras y el Parque Natural de Sierra Nevada*. Sendai. Barcelona.
- Dávila, F. M. (1876). Isla de Alborán; datos físicos-geológicos. *Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España*, 3: 177-179.
- Equipo para el Estudio de los Fondos Marinos de Almería (2005). La noche en el Mar. Indalo de Oz. [Http://www.indalodeoz.com](http://www.indalodeoz.com).
- Esteve, F. y Varo, J. (1972). Vegetación. En, Universidad de Granada: *La Isla de Alborán. Estudio sobre Mineralogía, Edafología, Nematodología, Botánica y Zoología*, pp. 83-100. Secretariado de Publicaciones (Universidad de Granada). Granada.
- Franco, A. y Rodríguez, M. (coords.) (2001). *Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente (Junta de Andalucía). Sevilla.
- Gaibar, C. (1969). Estudio geológico de la Isla de Alborán (Almería), I: las rocas eruptivas. *Acta Geológica Hispánica*, 4: 72-80.
- García, L.; Castro, L.; Miralles, J. M. y Castro, H. (1982). *Cabo de Gata, Guía de la Naturaleza. Perfil Ecológico de una Zona Árida*. Everest. León.
- García, L.; Nevado, J. C. y Oña, J. A. (1987). Las aves protegidas en las zonas húmedas almerienses. *Boletín Instituto de Estudios Almerienses*, 1 (2ª edición): 117-140.
- García Latorre, J. (1997). Invernada de aves en el Paraje Natural de Sierra Alhamilla, Almería (SE de España). En, Manrique, J.; Sánchez, A.; Suárez, F. y Yanes, M.: *Actas de las XII Jornadas Ornitológicas Españolas*, pp. 71-78. Colección Actas, 28. Instituto de Estudios Almerienses (Diputación de Almería). Almería.
- García Latorre, J. y García Latorre, J. (1996). Los bosques ignorados de la Almería árida. Una interpretación histórica y ecológica. En, Sánchez Picón, A. (ed.): *Historia y medio ambiente en el territorio almeriense*, pp. 99-126. Servicio de Publicaciones (Universidad de Almería). Almería.
- García-París, M. y Arntzen, J. W. (2002). *Alytes dickhilleni* (Arntzen y García-París, 1995). Sapo partero bético. En, Pleguezuelos, J. M.; Márquez, R. y Lizana, M. (eds.): *Atlas y Libro Rojo de los anfibios y reptiles de España*, pp. 76-78. Dirección General de Conservación de la Naturaleza (Ministerio de Medio Ambiente), Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- García Raso, J.; Luque, Á. A.; Templado, J.; Salas, C.; Hergueta, E.; Moreno, D. y Calvo, M. (1992). *Fauna y Flora Marinas del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar*. Agencia de Medio Ambiente (Consejería de Cultura y Medio Ambiente, Junta de Andalucía). Madrid.
- Gómez Cruz, M. (1991). *Atlas Histórico-Forestal de Andalucía. Siglo XVIII*. Universidad de Granada, Agencia de Medio Ambiente (Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía). Granada.
- González Miras, E. (2002). Primera cita de Musgaño de Cabrera *Neomys anomalus* Cabrera, 1907 en la provincia de Almería. *Galemys*, 14: 54.
- González Miras, E.; Valero, J. y Nevado, J. C. (2003). Estado de conservación de enclaves acuáticos en la Sierra de los Filabres (Almería): Implicaciones para los anfibios. En, Paracuellos, M. (ed.): *Ecología, manejo y conservación de los humedales*, pp. 151-161. Colección Actas, 49. Instituto de Estudios Almerienses (Diputación de Almería). Almería.
- ITGME (1989). *Síntesis Hidrogeológica del Campo de Dalías (Almería). Propuesta de Actuaciones de Investigación y Gestión*. Ministerio de Industria y Energía. Madrid.
- Ivorra, A (2005). *Flores de Almería*. A. Ivorra. [Http://www.floresdealmeria.com](http://www.floresdealmeria.com).

- Kunkel, G. (1987). *Flórula del Desierto Almeriense*. Instituto de Estudios Almerienses (Diputación de Almería). Almería.
- López Jaime, J. A. (1995). *Peces Marinos del Litoral Andaluz*. Acuario Museo Aula del Mar de Málaga, Consejería de Medio Ambiente (Junta de Andalucía). Málaga.
- López Martínez, C. y Sánchez Hernández, J. (1988). *Seminario Permanente. Diapoteca de Ciencias Naturales. Gasterópodos Marinos*. La Unión. Almería.
- López Martínez, C. y Sánchez Hernández, J. (1989). *Seminario Permanente. Diapoteca de Ciencias Naturales. Bivalvos Marinos*. La Unión. Almería.
- Luengo, F.; Asensio, B.; Ávila, M. A. y Lozano, J. (1996). *Andalucía bajo el Mar: Guía para el Buceador*. Análisis del Territorio. Sevilla.
- Luque, Á. A. y Templado, J. (coords.) (2004). *Praderas y Bosques Marinos de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente (Junta de Andalucía). Sevilla.
- Madoz, P. (1845-1850). *Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico de España y sus Posesiones de Ultramar*. Madrid.
- Manrique, J. (1993). *Las Aves de Almería*. Instituto de Estudios Almerienses (Diputación de Almería). Almería.
- Márquez, R.; García-París, M. y Tejedo, M. (1994). El Sapo Partero Bético, nueva especie para la fauna española. *Quercus*, 100: 12-15.
- Matamala, J. J. (1986). Sobre el estatus fenológico de las aves acuáticas de las Salinas almerienses. *Boletín del Instituto de Estudios Almerienses (Ciencias)*, 6: 151-172.
- Matamala, J. J. (1995). Introducción a la fauna de Sierra Nevada. Curso de Formación Ambiental Sierra Nevada 95 (Federación de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía). Almediam. [Http://www.almediam.org](http://www.almediam.org).
- Matamala, J. J. (1996a). Tabernas: un desierto al Sur de Europa. *Foco-Sur*, 7: 40-43.
- Matamala, J. J. (1996b). Sierra Alhamilla: un oasis en el desierto. *Foco-Sur*, 6: 36-39.
- Matamala, J. J. (1996c). Cabo de Gata: entre Europa y África. *Foco-Sur*, 5: 42-45.
- Matamala, J. J. (1996d). Rutas naturales por los humedales de la provincia. Aguazales: el paraíso de las Aves. *Foco-Sur*, 3: 42-45.
- Matamala, J. J. (1997a). Sierra Nevada: el monte Solarius. *Foco-Sur*, 10: 44-47.
- Matamala, J. J. (1997b). Los Vélez: un bosque lleno de historia. *Foco-Sur*, 11: 42-45.
- Matamala, J. J. (2001). SOS, humedales en peligro. La Cañada de Las Norias. Almediam. [Http://www.almediam.org](http://www.almediam.org).
- Matamala, J. J. (2003). Ocupación de vías pecuarias en Punta Entinas-Sabinar. Almediam. [Http://www.almediam.org](http://www.almediam.org).
- Matamala, J. J. (2004). Almería museo geológico. *Foco Sur*, 89: 36-39.
- Matamala, J. J. (2005). Humedales almerienses en peligro ante la pasividad administrativa y la especulación urbanística. Almediam. [Http://www.almediam.org](http://www.almediam.org).
- Matamala, J. J. y Aguilar, F. J. (1997). Protección ambiental: Reservas Naturales Concertadas. *Foco Sur*, 5: 44-47.
- Matamala, J. J. y Aguilar, F. J. (2003). Humedales almerienses. En, Paracuellos, M. (ed.): *Ecología, manejo y conservación de los humedales*, pp. 221-244. Colección Actas, 49. Instituto de Estudios Almerienses (Diputación de Almería). Almería.
- Matamala, J. J.; Aguilar, F. J.; Ayala, J. M. y López, J. M. (1994). La Malvasía (*Oxyura leucocephala*). Algunas referencias históricas, situación, problemática y distribución en España. Importancia de los humedales almerienses para la recuperación de una especie amenazada. En, Anónimo: *La Malvasía Común. Especies Singulares Almerienses*, pp. 35-

84. Diputación Provincial de Almería, Agencia de Medio Ambiente (Consejería de Cultura y Medio Ambiente, Junta de Andalucía). Almería.
- Matamala, J. J.; Aguilar, F. J. y Gil, E. (1998). Almería bajo el mar. *Foco-Sur*, 26: 8-14.
- Matamala, J. J.; Aguilar, F. J. y Pérez Campos, J. L. (2001c). Estudio integral de las Salinas de Terreros. Almediam. [Http://www.almediam.org](http://www.almediam.org).
- Matamala, J. J.; Escobar, A. y García, F. M. (1987). Notas sobre el estatus fenológico de las aves acuáticas en las Salinas Almerienses. Valoración del período 1981-86. *Boletín del Instituto de Estudios Almerienses (Ciencias)*, 7: 199-221.
- Matamala, J. J. y Gil, E. (1997). Sierra de Filabres: En lucha contra la desertización. I. *Foco-Sur*, 13: 46-48.
- Matamala, J. J.; Gil, E. y Aguilar, F. J. (1996a). Almería y sus islas: I. *Foco-Sur*, 8: 42-44.
- Matamala, J. J.; Gil, E. y Aguilar, F. J. (1996b). Almería y sus islas: II. *Foco-Sur*, 9: 42-44.
- Matamala, J. J.; Gil, E. y Aguilar, F. J. (1997). Sierra de Gádor: La gran desconocida. *Foco-Sur*, 12: 36-39.
- Matamala, J. J.; Gil, E. y Aguilar, F. J. (2000). Serranías del Levante: los bosques olvidados de Almería. *Foco-Sur*, 51: 42-45.
- Matamala, J. J.; Gil, E. y Aguilar, F. J. (2001b): Almería bajo tierra: el karst en yesos de Sorbas. *Foco-Sur*, 56: 44-47.
- Matamala, J. J.; Gil, E. y Aguilar, F. J. (2006). Almería al natural. Almediam. [Http://www.almediam.org](http://www.almediam.org).
- Matamala, J. J.; López, J. M. y Aguilar, F. J. (1993). La Cañada de las Norias. Crónica de un nuevo humedal. *La Garcilla*, 87: 14-17.
- Matamala, J. J. y Matamala, M. F. (1991). Especies singulares almerienses: Gaviota de Audouin. Estatus ecológico y ecológico de *Larus audouinii* (Payr.) en las Salinas de Cabo de Gata (Instituto de Estudios Almerienses, Diputación de Almería). Almediam. [Http://www.almediam.org](http://www.almediam.org).
- Matamala, J. J.; Montoya, A. y Matamala, M. F. (2001a). Temidos compañeros de vacaciones. *Foco-Sur*, 60: 24-28.
- Moreno, D. (2006). Tesoros sumergidos: La flora y fauna marinas. En, Paracuellos, M.; Nevado, J. C. y Mota, J. F. (dirs.): *Entre África y Europa. Historia natural de la Isla de Alborán*, pp. 67-85. RENPA (Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía). Sevilla.
- Moreno, M. D. (1991). *Mariposas Diurnas a proteger en Andalucía*. Agencia de Medio Ambiente (Consejería de Cultura y Medio Ambiente, Junta de Andalucía). Sevilla.
- Mota, J. F. (1993). Dinámica de los medios boscosos almerienses. En, Cueto, M y Pallarés, A. (eds.): *Regeneración de la cubierta vegetal. Las ramblas mediterráneas*, pp. 31-41. Colección Actas, 14. Instituto de Estudios Almerienses (Diputación de Almería). Almería.
- Mota, J. F.; Merlo, M. E.; Jiménez-Sánchez, M. L.; Pérez-García, F. J.; Rodríguez-Tamayo, M. L. y Giménez, A. (2006). Sobre islas, vagabundos y fantasmas: La flora terrestre. En, Paracuellos, M.; Nevado, J. C. y Mota, J. F. (dirs.): *Entre África y Europa. Historia natural de la Isla de Alborán*, pp. 101-118. RENPA (Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía). Sevilla.
- Nevado, J. C.; Sola, A. J.; Jiménez-Sánchez, M. L.; Moreno, D.; Huesa, R.; Paracuellos, M.; Mota, J. F.; Valero, J.; Pérez-García, F. J. y Rodríguez-Tamayo, M. L. (2006). Paraíso protegido: Los valores ecológicos, conservación y manejo. En, Paracuellos, M.; Nevado, J. C. y Mota, J. F. (dirs.): *Entre África y Europa. Historia natural de la Isla de Alborán*, pp. 221-236. RENPA (Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía). Sevilla.

- Pallarés, A. (1991). Datos para el conocimiento de la flora y vegetación de la Sierra de Los Filabres. *Boletín del Instituto de Estudios Almerienses (Ciencias)*, 9/10: 89-109.
- Paracuellos, M. (1991). Fenología estacional de la ornitofauna en las Albuferas de Adra (Almería). Período 1986-1988. *Boletín del Instituto de Estudios Almerienses (Ciencias)*, 9/10: 141-172.
- Paracuellos, M. (1992-2006). *Seguimiento y control de las poblaciones de aves acuáticas en los humedales y enclaves marítimos almerienses. Período: 1990-2005*. Consejería de Medio Ambiente (Junta de Andalucía). Almería. Inédito. 14 volúmenes.
- Paracuellos, M. (1996). Dinámica anual de la comunidad de Paseriformes en carrizales costeros del sureste ibérico. *Doñana, Acta Vertebrata*, 23: 33-44.
- Paracuellos, M. (1997). Análisis comparativo entre las comunidades de passeriformes de cañaverales y carrizales del sureste ibérico. *Ardeola*, 44: 105-108.
- Paracuellos, M. (2004). *Estructura y Conservación de las Comunidades de Aves en Humedales del Sudeste Ibérico (Almería, España)*. CD-ROM. Tesis Doctoral, 163. Servicio de Publicaciones (Universidad de Almería). Almería.
- Paracuellos, M.; Castro, H.; Nevado, J. C.; Oña, J. A.; Matamala, J. J.; García, L. y Salas, G. (2002). Repercussions of the abandonment of mediterranean salpans on waterbird communities. *Waterbirds*, 25: 492-498.
- Paracuellos, M.; Fernández Cardenete, J. R. y Robledano, F. (en prensa). Los humedales y sus aves: aspectos relacionados con la ecología, estatus y conservación en el Sudeste Ibérico. En, *Biodiversidad y conservación de fauna y flora en ambientes mediterráneos*. 2ª edición. Sociedad Granatense de Historia Natural. Granada.
- Paracuellos, M. y Nevado, J. C. (1995): Nidificación de láridos en la provincia de Almería (SE Ibérico). *Doñana, Acta Vertebrata*, 22: 102-106.
- Paracuellos, M. y Nevado, J. C. (1994). Localización del Fartet, *Aphanius iberus*, en la cuenca del Río Adra (Almería, Sudeste ibérico). *Doñana, Acta Vertebrata*, 21: 199-204.
- Paracuellos, M.; Nevado, J. C.; González-Miras, E.; Oña, J. A.; Rodríguez, A.; Alesina, J. J. y García, E. (2006a). Conquistadores, desventurados y peregrinos: Los vertebrados terrestres. En, Paracuellos, M.; Nevado, J. C. y Mota, J. F. (dirs.): *Entre África y Europa. Historia natural de la Isla de Alborán*, pp. 169-192. RENPA (Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía). Sevilla.
- Paracuellos, M.; Nevado, J. C.; González-Miras, E.; Oña, J. A.; Alesina, J. J.; García, E. y Rodríguez, A. (2006b). Piratas de Alborán: Las aves marinas nidificantes. En, Paracuellos, M.; Nevado, J. C. y Mota, J. F. (dirs.): *Entre África y Europa. Historia natural de la Isla de Alborán*, pp. 149-168. RENPA (Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía). Sevilla.
- Paracuellos, M.; Oña, J. A.; López, J. M.; Matamala J. J.; Salas, G. y Nevado, J. C. (1994). Caracterización de los humedales almerienses en función de su importancia provincial para las aves acuáticas. *Oxyura*, 7: 183-194.
- Paracuellos, M. y Ortega, M. (2003). Bibliografía y bibliometría relacionadas con los humedales almerienses (Sudeste Ibérico). En, Paracuellos, M. (ed.): *Ecología, manejo y conservación de los humedales*, pp. 199-220. Colección Actas, 49. Instituto de Estudios Almerienses (Diputación de Almería). Almería.
- Rivas Goday, S. y Esteve, F. (1965). Nuevas comunidades de tomillares del SE árido ibérico. *Anales del Instituto Botánico A. J. Cavanilles*, 23: 6-78.
- Rubio Turiel, F. J. y Abad, R. (2006). Riquezas de la mar: La actividad pesquera en caladeros adyacentes. En, Paracuellos, M.; Nevado, J. C. y Mota, J. F. (dirs.): *Entre África y Europa*.

- Historia natural de la Isla de Alborán*, pp. 87-99. RENPA (Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía). Sevilla.
- Sagredo, R. (1987). *Flora de Almería*. Instituto de Estudios Almerienses (Diputación de Almería). Almería.
- Sánchez Picón, A. (1987). *Minería e Industrialización en el Siglo XIX*. Instituto de Estudios Almerienses (Diputación de Almería). Almería.
- Sánchez Picón, A. (1996). La presión humana sobre el monte en Almería durante el siglo XIX. En, Sánchez Picón, A. (ed.): *Historia y medio ambiente en el territorio almeriense*, pp. 169-202. Servicio de Publicaciones (Universidad de Almería). Almería.
- Toledano, F. (2003). El calderón gris. *El Ecologista*, 36: 38-39.
- Toledano, F.; Guil, E. y Morón, E. M. (2003). *Informe sobre Varamientos de Cetáceos y Tortugas Marinas en la Costa de Almería. Año 2003*. Ecologistas en Acción. Almería.