

# 3. Las señas de identidad de los humedales andaluces

La elevada heterogeneidad estructural y funcional, así como la gran diversidad de comportamientos de los humedales explican el hecho de que no haya, ni mucho menos, una fórmula universal para la conservación de la integridad ecológica de todos estos ecosistemas y, por lo tanto, para la utilización sostenible de sus bienes y servicios. Existen, eso sí, unos principios generales, pero es indispensable desarrollar actuaciones de gestión y conservación apropiadas a las particularidades de la integridad ecológica de cada tipo concreto de humedal, por lo que la clasificación de estos ecosistemas, como es la clasificación genético-funcional adoptada en los trabajos realizados, se convierte en una pieza clave para su conservación.

El patrimonio de humedales de Andalucía está representado por una gran variedad de tipos genético-funcionales, tanto continentales como litorales. La mayoría de los humedales continentales son del tipo lagunas de campiña, predominando los de carácter endorreico.

Mientras que el patrimonio de humedales de las provincias de Sevilla, Córdoba, Jaén, Granada y Málaga es de tipo continental, el de las provincias de Almería y Huelva es fundamentalmente litoral. Por otro lado, Cádiz posee el capital de humedales más variado en el conjunto regional al contar con una importante representación tanto de humedales ubicados en un dominio continental como litoral (ambiente costero). En contraste con esta diversidad de paisajes del agua, en la provincia de Granada son las lagunas y humedales de alta montaña de Sierra Nevada los ecosistemas acuáticos que confieren, de forma casi exclusiva, un singular protagonismo a esta provincia en el ámbito regional.

La mayoría de las humedales continentales estudiados son de pequeñas dimensiones y poco profundos, ya que no suelen superar los 2 metros de profundidad máxima. Constituyen notables excepciones, en cuanto a superficie, las lagunas de Fuente de Piedra (Málaga) y Medina (Cádiz), las más grandes de Andalucía; con una superficie inferior, pero también destacable, hay que mencionar la laguna de las Madres, en la pro-

vincia de Huelva, las lagunas de Zarracatín y Gosque, en la de Sevilla, y las lagunas del Conde y Zóñar, en la de Córdoba. En relación con la profundidad de estos sistemas, es obligado hacer referencia a la laguna de Zóñar (Córdoba), en la que se alcanza una profundidad máxima de casi 16 metros, y a la laguna Grande de Archidona (Málaga), en la que se han llegado a registrar 13 metros de profundidad máxima, ambas con funcionamiento lacustre.



La superficie húmeda representada por las láminas de agua estudiadas en la Red de seguimiento y evaluación de los humedales andaluces (exceptuando las áreas de marismas), alcanza su mayor porcentaje en la provincia de Málaga, debido a la extensión de la laguna de Fuente de Piedra, y en la provincia de Almería, en este caso debido a la gran superficie de las salinas. Por el contrario, son las provincias de Jaén y Granada las que cuentan con un menor porcentaje relativo de superficie húmeda.

Desde un punto de vista cuantitativo, las provincias con mayor número de humedales estudiados en la Red de seguimiento son las de Cádiz, Málaga y Sevilla, mientras que el número más bajo corresponde a la provincia de Jaén.

A la luz de los resultados obtenidos en los estudios realizados se pone de manifiesto el efecto que el balan-



ce precipitación- evaporación y el sustrato de la cuenca y de la cubeta tienen sobre la concentración y composición iónica de estos sistemas. A este patrón general climático y litológico se superpone un patrón específico altamente impredecible relacionado con la precipitación de cada año hidrológico, que tiene un efecto concreto en las concentraciones y dinámica iónica características de ciclos húmedos, medios o secos. La variabilidad hidroquímica registrada está, asimismo, condicionada por otros factores físicos como son la superficie de las cuencas de drenaje o las características morfológicas y morfométricas de las cubetas. En algunos humedales, la conexión con las aguas subterráneas juega un papel clave en el funcionamiento hidroquímico de estos sistemas.

La mayoría de los humedales continentales estudiados se encuentran situados en zonas de relieve muy llano o zonas deprimidas topográficamente en relación con la morfología del entorno. Se trata, en general, de cuencas endorreicas alimentadas fundamentalmente por la escorrentía superficial, si bien en muchos casos la proximidad a la superficie del terreno del límite superior de la zona saturada por las aguas subterráneas, aumenta la persistencia de la inundación. Sólo en un bajo número de humedales continentales los aportes subterráneos tienen la entidad suficiente para mantener láminas de agua permanentes.

El carácter somero de una gran parte de los humedales estudiados, con una relación superficie/volumen elevada, determina su sensibilidad a los cambios ambientales, tanto a los cambios naturales, ya sean estacionales o aleatorios (por ejemplo, efecto del viento) como a los provocados por los agentes de origen antrópico externos al sistema.

Dado que la mayoría de los humedales se enmarcan en un clima mediterráneo con tendencia semiárida, suelen presentar un hidropериodo temporal estacional, siendo, en general, aquellos que poseen un régimen hidrológico hipogénico o mixto los que mantienen columnas de agua permanentes o semipermanentes (Figura 3.1). Los humedales caracterizados como epigénicos, aquellos cuyo abastecimiento hídrico sólo se produce por aportes de aguas superficiales, son los que presentan una mayor variabilidad estacional e interanual. En cuanto a las salidas de agua se consideran, en su mayoría, de drenaje cerrado, siendo la evaporación el principal factor responsable del vaciado de las cubetas. Su balance hidrológico y, por tanto, la duración de la inundación, viene condicionado por la diferencia anual e interanual de la relación precipitación- evaporación.

Las lagunas y humedales andaluces representan una gran variedad de tipos hidroquímicos, tanto en lo que

se refiere a su composición iónica como en relación al grado de mineralización de sus aguas.

La mayoría de los humedales continentales pueden clasificarse dentro del tipo limnológico de aguas sub-salinas-hiposalinas, siendo escasos los cuerpos de agua del tipo limnológico de aguas dulces. Estos últimos tan sólo están representados por las lagunas de alta montaña de Sierra Nevada, los humedales interiores de la provincia de Huelva (Doña Elvira, Los Caballos, Anguila, Pardilla, Lengua), la laguna Dulce, en la provincia de Córdoba, las lagunas de San Lázaro y Charroao, en la de Sevilla, o las Balsas de Barjalí y Sabinar, en la provincia de Almería. Entre los humedales litorales, tan sólo la laguna de las Madres, en la provincia de Huelva, presenta un bajo grado de mineralización. Los humedales litorales de la provincia de Almería (salvo la Albufera de Adra) junto con las lagunas de Fuente de Piedra, Salada y Cerero, en la provincia de Málaga, las lagunas de Tíscar, Conde y Rincón del Muerto, en la provincia de Córdoba, la laguna Honda, en la provincia de Jaén, y las lagunas de Zarracatín, Ballestera y Calderón Chica, en la provincia de Sevilla, registran las concentraciones salinas más elevadas, oscilando desde hiposalinas hasta hipersalinas (Figura 3.2).

En general, los cuerpos de agua más salinos presentan una composición iónica relativamente constante en cuanto a la contribución porcentual de los iones dominantes. Sin embargo, y por tratarse habitualmente de sistemas muy someros y de marcado carácter estacional, experimentan las fluctuaciones más acusadas de salinidad, relacionadas con los procesos de llenado y vaciado de las cubetas.



En relación con la composición iónica (Figura 3.3), existe un claro predominio de los aniones cloruro y sulfato en las aguas de la mayoría de los humedales objeto de estudio. No obstante, en estos casos el ión cloruro parece tener una mayor importancia relativa en una gran parte de las series iónicas que se han con-

siderado representativas de cada humedal, siendo mucho menor el número de humedales con aguas sulfatadas. Por tanto, y aunque es frecuente la codominancia de ambos iones, se puede hablar de un predominio de las aguas cloruradas sobre las sulfatadas en cuanto a la composición aniónica de los humedales andaluces estudiados. Los bicarbonatos sólo tienen su representación más significativa en las tipologías de humedales de la Alta Montaña Bética y humedales de la Media Montaña Bética, concretamente en las lagunas de Sierra Nevada y en los humedales almerienses Barjalí y Sabinar (Sierra de Gádor), que se ubican sobre materiales que aportan pocas sales en disolución. En relación con otras láminas de agua que han presentado un claro predominio de bicarbonatos, suelen corresponder a sistemas que sólo se recargan en periodos de abundantes e intensas precipitaciones, con inundación poco persistente, y emplazados sobre materiales altamente permeables, como es el caso de las lagunas sobre arenas Lengua, Anguila y Pardilla, en el Parque Natural de Doñana, de las lagunas onubenses de Niebla (Caballos y Doña Elvira), situadas sobre materiales de terraza, o de la laguna del Charroao, en la provincia de Sevilla, de régimen epigénico e inundación ocasional.



Respecto a su composición catiónica, es el sodio el ión mayoritario en las aguas de los humedales andaluces estudiados. En líneas generales, le sigue en importancia el calcio, si bien este catión suele aparecer como dominante en aquellos humedales que presentan una composición aniónica sulfatada o bicarbonatada. Respecto al ión magnesio, que se suele alternar con el calcio en cuanto a su importancia relativa, aparece en muy pocos casos como catión dominante (lagunas de Padul, Honda y Taraje, en las provincias de Granada, Jaén y Sevilla, respectivamente). En este contexto, no hay que olvidar la mayoritaria distribución de los humedales andaluces continentales en las campiñas y vegas de la Depresión del Guadalquivir y en las cuen-

cas y piedemontes Béticos, siendo abundantes los materiales evaporíticos o salinos (con minerales como el yeso, anhidrita o halita) en sus cuencas.

Las lagunas ubicadas en Sierra Nevada, el reducto glacial más meridional de Europa, representan una tipología hidroquímica y funcional muy definida. Este núcleo de lagunas se localiza, aproximadamente, entre los 2800 y 3050 m de altitud, es decir, en una estrecha franja altitudinal próxima a la línea de cumbres, lo que condiciona que durante el ciclo anual estén sometidas a largos periodos en los que permanecen cubiertas de hielo. Estas condiciones extremas confieren a estos cuerpos de agua una elevada singularidad, tanto en relación con sus características hidroquímicas como en cuanto a su funcionamiento ecológico. Aunque en los estudios realizados sólo han sido seleccionadas para su caracterización nueve lagunas, existen algo más de una treintena de cuerpos de agua someros y de pequeñas dimensiones. En general, estos sistemas presentan un reducido tamaño de sus áreas de captación, una reducida variabilidad en la composición química de sus aguas, débilmente mineralizadas, en la que influye la naturaleza geológica relativamente homogénea del sustrato sobre el que se asientan, y un carácter oligotrófico que limita su diversidad biológica pero no su indudable valor ecológico.



En relación con el estado trófico de los humedales andaluces estudiados, existe una clara tendencia hacia la eutrofización en la mayoría de las láminas de agua, encontrando casos de sistemas hipertróficos en casi todas las provincias (desembocaduras de los ríos Antas y Aguas, en la provincia de Almería; lagunas de la Jara, Mujer, Las Madres y Estero de Domingo Rubio, en la provincia de Huelva; laguna Grande, en la provincia de Jaén; laguna del Donadío, en la provincia de Córdoba; laguna Salada, en la provincia de Cádiz ...). En este sentido, no hay que despreciar la posible incidencia de las grandes concentraciones de aves acuáticas (incremento de la carga orgánica) en la productividad de algunos de los humedales de la región.

La vegetación de estas superficies húmedas contribuye, indudablemente, a la diversificación de hábitats acuáticos y de la biota asociada. La vegetación palustre de los humedales andaluces (exceptuando las lagunas de Sierra Nevada) está básicamente constituida por formaciones helofíticas dominadas por carrizo (*Phragmites australis*) y/o enea (*Typha domingensis*), junto a las que, en ocasiones, se encuentran juncáceas (*Juncus maritimus*, *Juncus subulatus*) y ciperáceas (*Scirpus maritimus*, *Scirpus lacustris*, *Scirpus litoralis*). En este sentido, cabe señalar que el contenido salino de un gran número de humedales andaluces, junto con su carácter somero y temporal, o altamente fluctuante, condicionan la presencia más frecuente de formaciones monoespecíficas de carrizo o su predominio sobre la enea, si bien la extensión, estructura y composición de esta vegetación emergente puede variar, en algunos casos de forma muy apreciable, dependiendo de las variaciones anuales e interanuales en la salinidad y permanencia de las aguas. Esta vegetación marginal se encuentra, con mucha frecuencia, reducida a una estrecha banda limitada y alterada por cultivos y caminos. En el caso de las lagunas sevillanas de Alcaparrosa y Charroao, así como en la denominada Charca Pasilla, en la provincia de Jaén, o en las lagunas Juncosa y San Antonio, en la provincia de Cádiz, las formaciones de grandes helófitos han colonizado la mayor parte de estas depresiones inundables. Los masegares de *Cladium mariscus* se encuentran representados en la Albufera Honda de Adra.

El desarrollo de vegetación de saladar queda limitado a los humedales de salinidad más elevada (Hoya de la Ballestera, Calderón Chica, Zarracatín, Rincón del Muerto, Fuente de Piedra, Conde o Salobral, Charcones de Punta Entinas, Salinas de Cabo de Gata), donde se instalan especies halófitas como *Sarcocornia fruticosa*, *Arthrocnemum macrostachyum*, *Salicornia ramosissima*, *Suaeda vera* y *Frankenia pulverulenta*. Los tarajes (*Tamarix canariensis*, *Tamarix africana*), que también suelen ser habituales en el cinturón de vegetación, tienen su mejor representación en las lagunas Amarga (Córdoba) y Vocesa (Sevilla), en donde configuran bosques perilagunares de desarrollo muy notable.



La vegetación hidrófila que ha llegado a desarrollarse en algunos de estos sistemas (Figura 3.4) ha estado fundamentalmente representada por formaciones de carófitos de los géneros *Chara* (*Chara connivens*, *Chara fragilis*, *Chara hispida*) y *Tolypella* (*Tolypella glomerata*, *Tolypella hispanica*), y por fanerógamas como *Ruppia drepanensis*, *Ruppia maritima*, *Zannichellia obtusifolia*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton pectinatus* y *Ranunculus peltatus*.

La calidad ambiental de los humedales continentales y litorales estudiados está principalmente condicionada por los factores de tensión derivados de la agricultura (aplicación de fertilizantes químicos y productos fitosanitarios, riego, bombeos...), que constituye la principal actividad desarrollada en el entorno de la mayoría de estos sistemas.

Debido al carácter fluctuante de la mayoría de los humedales, ha de prestarse especial atención a las alteraciones en la secuencia estacional de inundación y, por tanto, al régimen de salinidad de las aguas de estos sistemas. Estos aspectos son claves desde una perspectiva ecológica ya que determinan las estrategias reproductivas y los ciclos de vida de los organismos que las colonizan.

En los estudios biológicos realizados en los últimos años en los humedales andaluces se han determinado, aproximadamente, un total de 435 taxones (a nivel de especie o género) de los cuales 300 taxones pertenecen al fitoplancton, 100 taxones corresponden al zooplancton y 35 taxones corresponden a macrofitos acuáticos.

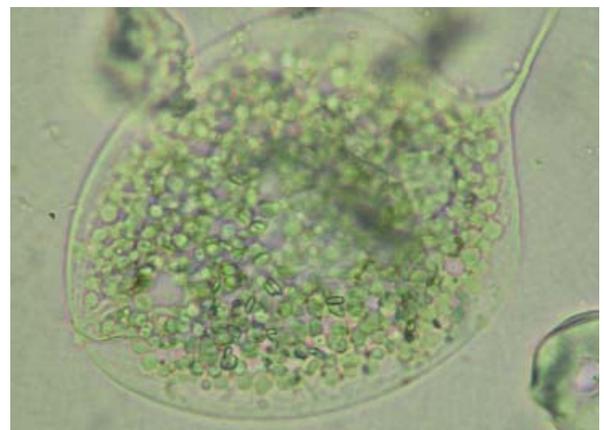
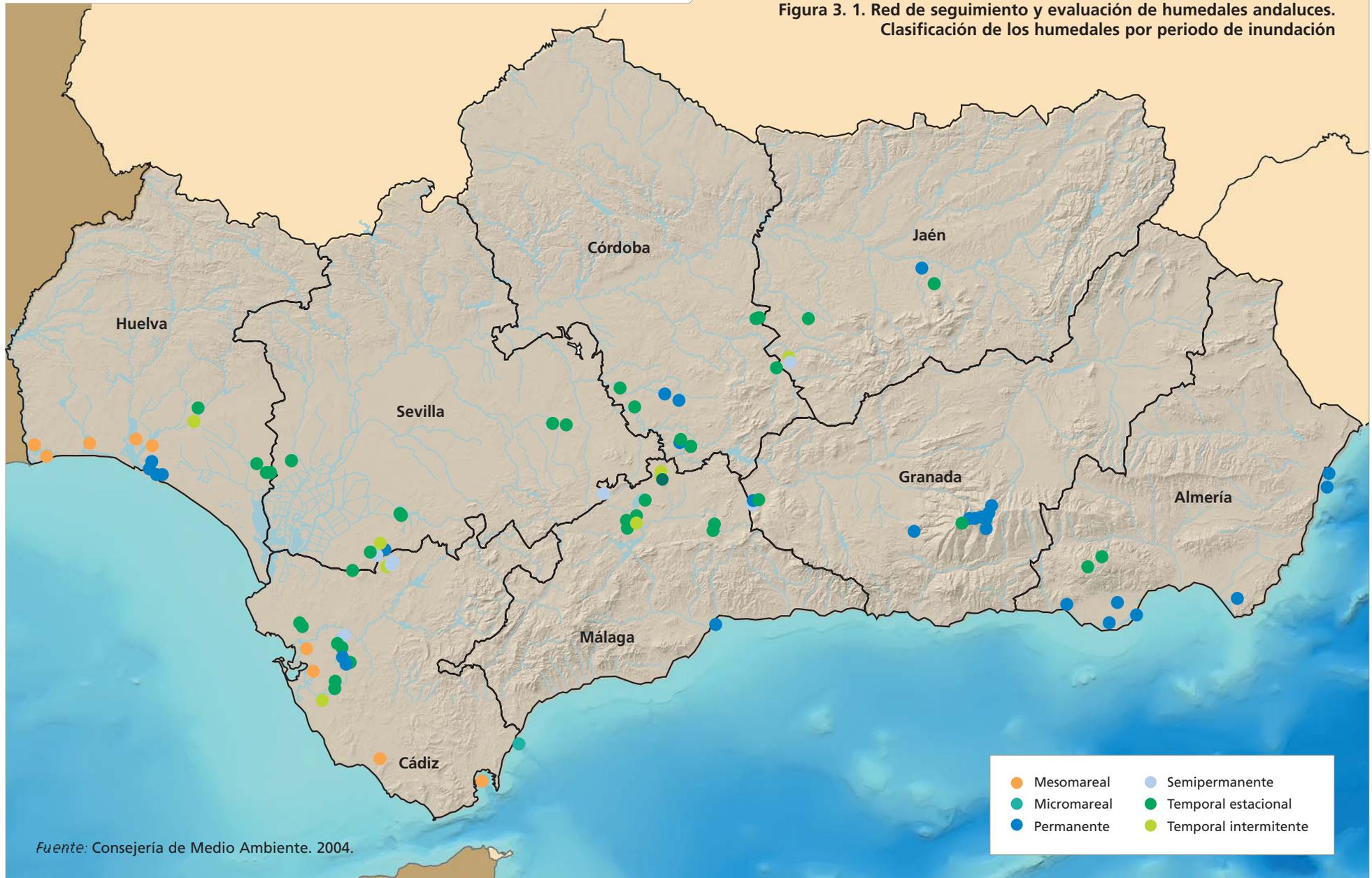
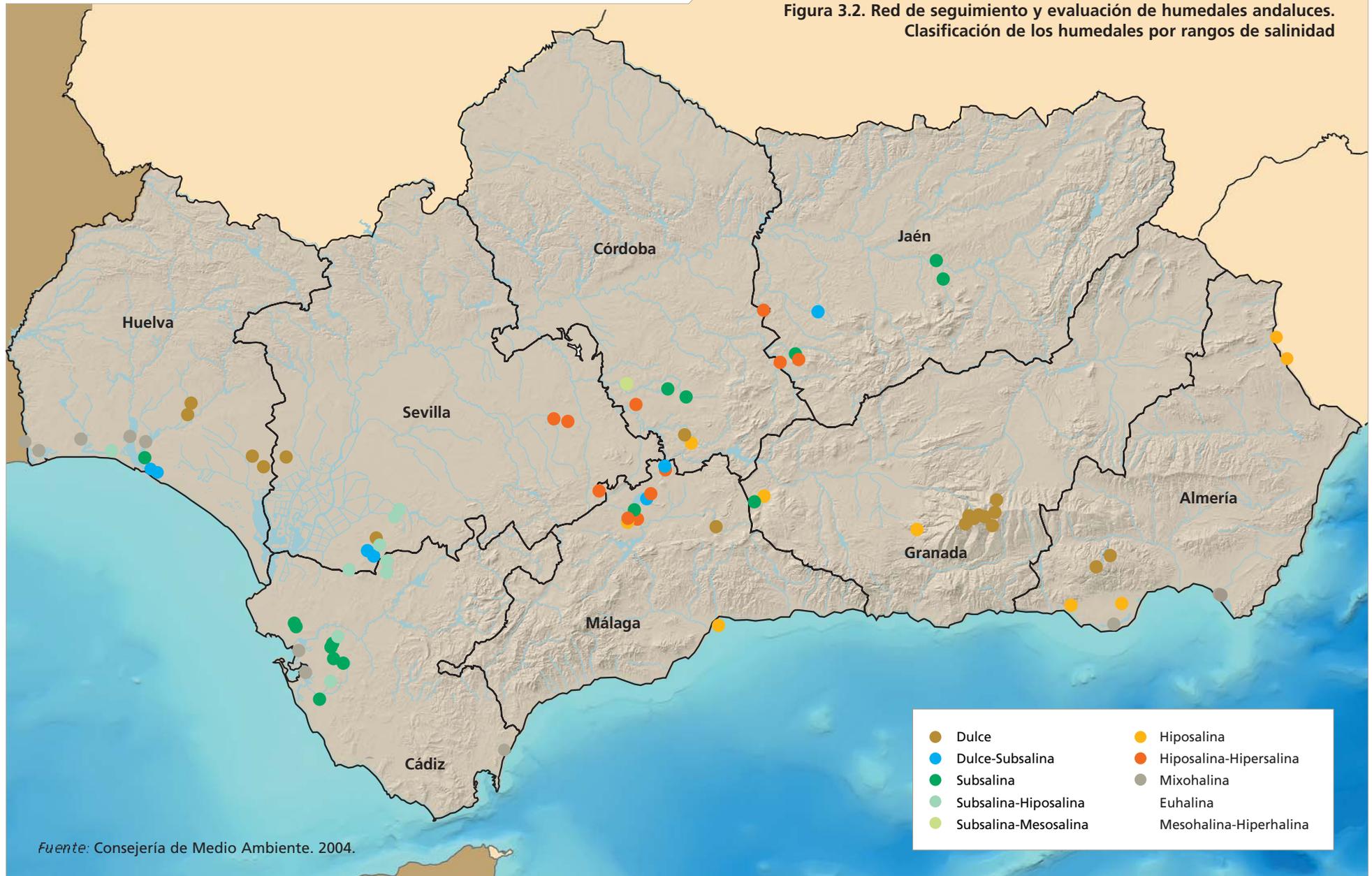


Figura 3. 1. Red de seguimiento y evaluación de humedales andaluces. Clasificación de los humedales por periodo de inundación



Fuente: Consejería de Medio Ambiente. 2004.

Figura 3.2. Red de seguimiento y evaluación de humedales andaluces.  
Clasificación de los humedales por rangos de salinidad



Fuente: Consejería de Medio Ambiente. 2004.

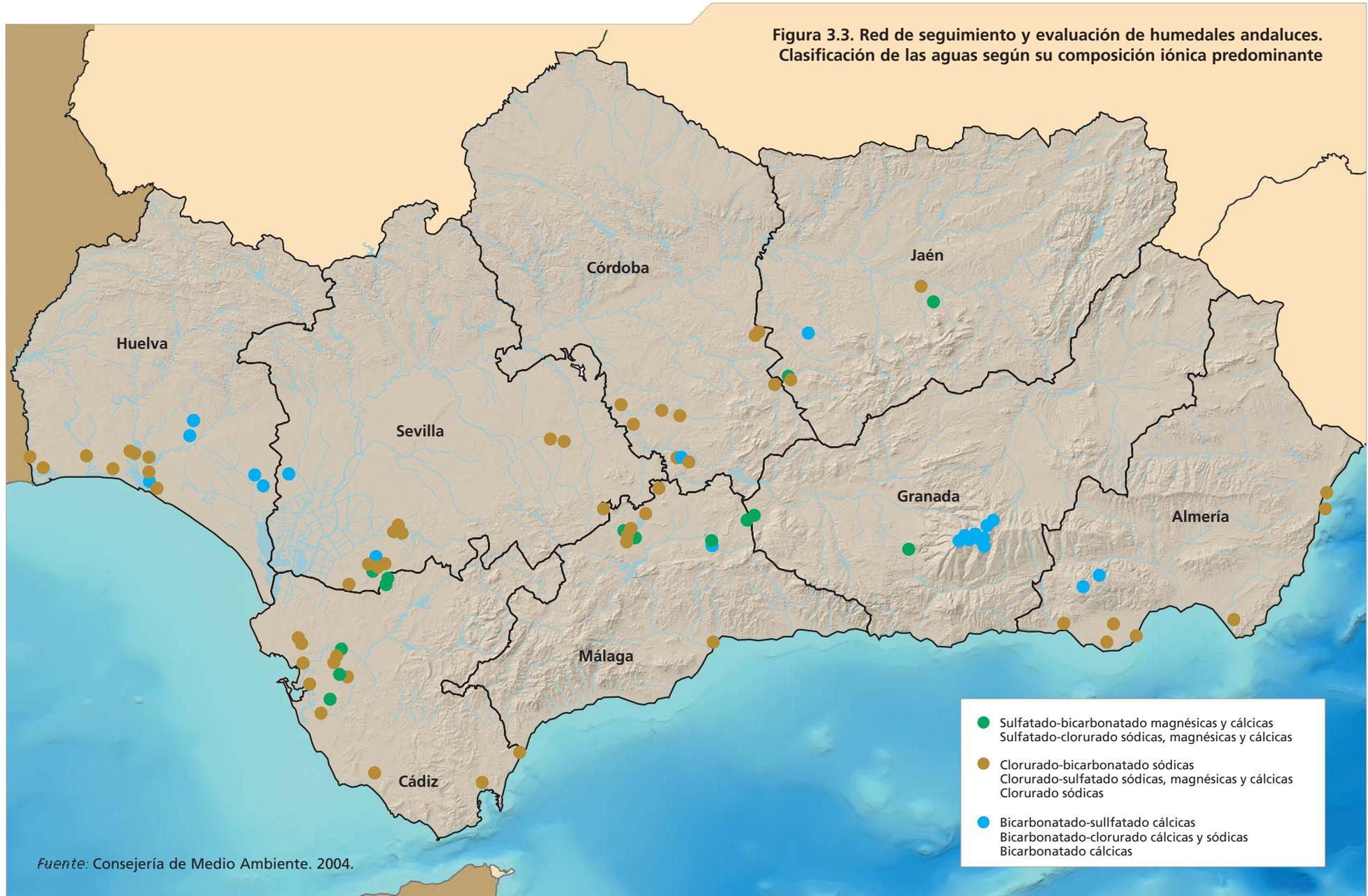
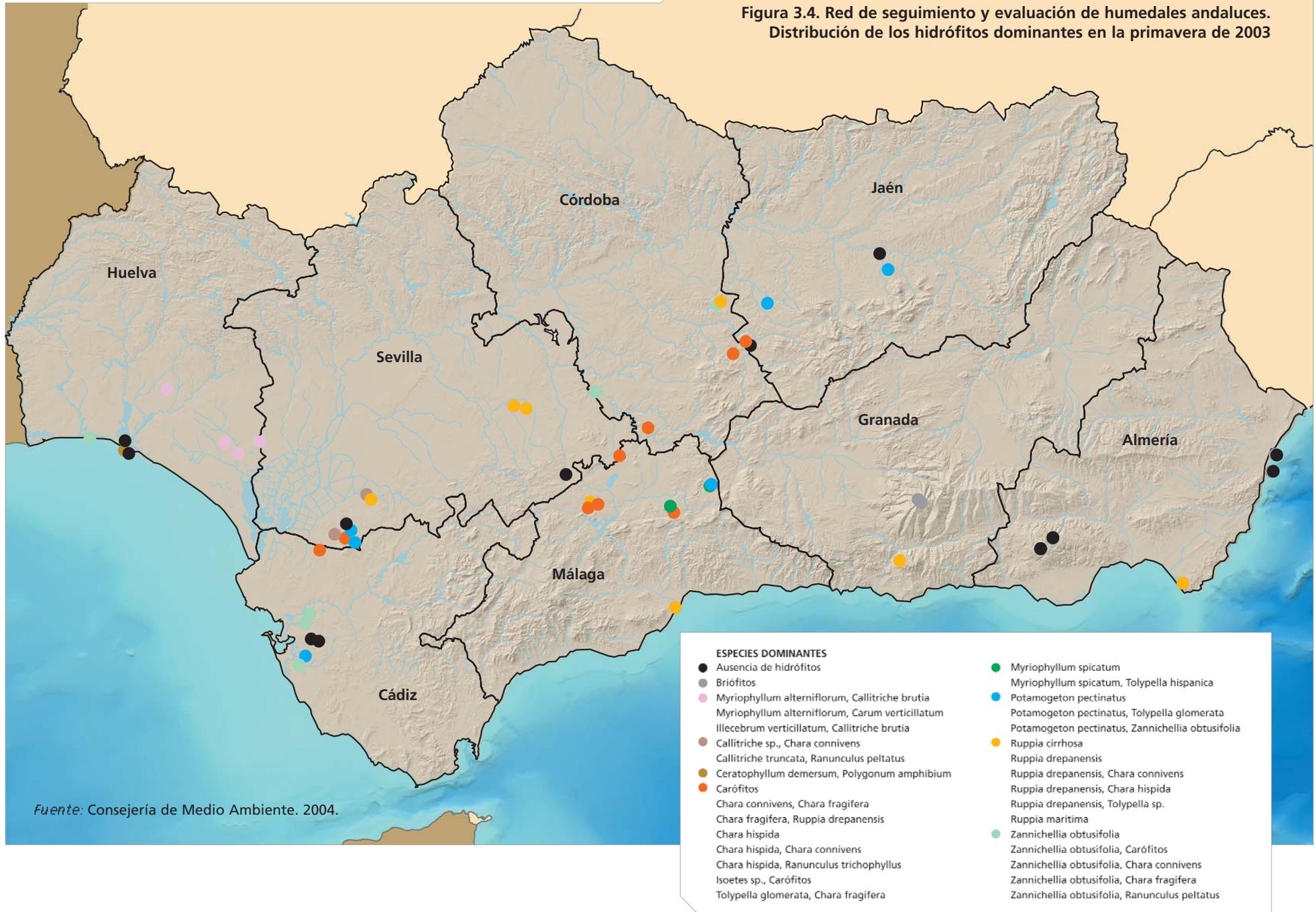


Figura 3.4. Red de seguimiento y evaluación de humedales andaluces.  
Distribución de los hidrófitos dominantes en la primavera de 2003



Fuente: Consejería de Medio Ambiente. 2004.