

TEMA 4: LA HIDROGRAFÍA

1.- Introducción: conceptos generales.

2.- Factores condicionantes de los ríos peninsulares.

- 2.1.- El clima
- 2.2.- El relieve y la topografía
- 2.3.- La litología
- 2.4.- La vegetación
- 2.5.- La acción humana

3.- Elementos del régimen fluvial.

- 3.1.- El caudal
- 3.2.- Regularidad e irregularidad.
- 3.3.- Crecidas y estiajes.

4.- Tipos de régimen fluvial.

- 4.1.- Régimen pluvial
- 4.2.- Régimen nival.
- 4.3.- Régimen mixto

5.- La red fluvial en España.

- 5.1.- Cuencas hidrográficas.
 - a) Concepto y rasgos característicos.
 - b) Cuencas hidrográficas peninsulares.

- 5.2.- Vertientes hidrográficas.
 - a) Concepto y rasgos característicos.
 - b) Los ríos de la vertiente cantábrica.
 - c) Los ríos de la vertiente atlántica.
 - d) Los ríos de la vertiente mediterránea.

5.3- La red fluvial insular: Baleares y Canarias. Ceuta y Melilla

6.- Zonas húmedas: los lagos y humedales españoles.

- 6.1.- Los lagos
 - a) Aspectos generales.
 - b) Tipos de lagos

6.2.- Los humedales.

7.- Las aguas subterráneas: los acuíferos.

PRÁCTICOS:

- Mapas de vertientes y ríos de España. Identificación y caracterización.
- Glosario de términos: *hidrografía, escorrentía, caudal, crecida, estiaje, régimen fluvial, cuenca hidrográfica, vertiente hidrográfica, torrente, rambla, lago, humedal, acuífero*. A este glosario de términos habría que añadir: los distintos tipos de régimen fluvial y los tipos de lagos.

1.- Introducción: conceptos generales.

Hidrografía: estudio de las aguas marinas y continentales, ya sean superficiales o subterráneas.

Escorrentía: con este término designamos a la circulación libre del agua hasta alcanzar finalmente el colector principal (río, lago o mar). Esta circulación puede ser superficial o subterránea. Denominamos **sumidero** al punto del terreno donde una corriente se infiltra y empieza una escorrentía subterránea; llamamos **surgencia** el punto en el que se produce la salida de agua que discurre subterráneamente.

El ciclo del agua

La Tierra está cubierta en un 71% por agua. La mayor parte, un 97%, corresponde con las aguas de océanos y mares y solo el 3% restante es agua dulce, que se encuentra:

- En estado sólido en los casquetes polares y los glaciares de montaña.
- En estado líquido en las aguas de escorrentía subterránea y superficial de ríos y arroyos, lagos y acuíferos.
- En forma de vapor de agua en la atmósfera.
- En los seres vivos.

La cantidad de agua que forma parte de la hidrosfera es constante, pero se caracteriza por un continuo movimiento y cambio de su estado físico. El **ciclo hidrológico** es un proceso dinámico que describe el continuo recorrido del agua desde la atmósfera hasta la superficie terrestre y de vuelta a la atmósfera. A lo largo del viaje, el agua sigue varias etapas: evaporación, transpiración, condensación, precipitación, escorrentía, infiltración, acumulación y circulación; en ellas intervienen la fuerza de la gravedad y la energía procedente del Sol. En este ciclo el agua sufre constantes transformaciones que le hacen pasar del estado líquido al sólido y al gaseoso.

Las partes de un río

Río: corriente continua y natural de agua. La **cuenca hidrográfica** es el territorio que drenan un río principal y sus afluentes, es decir, la región de la que proceden las aguas del río. Cada cuenca está separada de las otras por una **divisoria de aguas**, que suele ser una línea de cumbres. Una **vertiente** es la región cuyas aguas vierten a un mismo mar y está formada por varias cuencas hidrográficas.

Dentro de un río se distinguen varias partes:

- El **lecho** del río es el fondo o superficie sobre la que fluye la corriente de agua. Puede variar según la intensidad del flujo. Cuando el río se desborda se habla de **lecho de inundación**.
- El **cauce** podemos considerarlo como sinónimo de curso del río; pero en sentido estricto es el espacio delimitado por el máximo nivel de agua. Es decir, que, por lo general, el río casi nunca ocupa todo su cauce, pero puede hacerlo en cualquier momento.
- El **nacimiento**, que puede ser de dos tipos: **superficial**, cuando la escorrentía superficial de las precipitaciones o del deshielo se une en un curso; y por **surgencia**, cuando el agua que se había infiltrado al interior de la Tierra mana a modo de fuente.
- A partir del nacimiento se crea una corriente de agua que forma el **curso** del río, que a su vez, se divide en tres partes:
 - El **curso alto** o **cabecera** en las proximidades del nacimiento. Es la zona donde la corriente salva un mayor desnivel y tiene más

- velocidad. Puede dar lugar a chorreras, cascadas y pozas entre las rocas.
- El **curso medio** es donde el río desempeña su mayor acción erosiva y de arrastre de materiales. En aquellos puntos donde la pendiente es elevada se originan los rápidos. Al perder velocidad el agua serpentea dando lugar a los **meandros**. Con el tiempo el mismo río excava en los depósitos de arenas y limos, creando las **terrazas fluviales**.
 - El **curso bajo** es la parte final del río, donde el caudal es mayor y la corriente más lenta.
- La **desembocadura** es el punto final donde el río vierte sus aguas. Puede estar en otro río, en un lago o en el mar. Cuando está en el mar aparecen **fiordos** y **rías** si el terreno es abrupto. En terreno abierto, cuando el mar impide la acumulación de arenas y limos, se forman **estuarios**; pero si las aguas son tranquilas se depositan sedimentos, el curso se divide en varios brazos y se forman los **deltas**.

2.- Factores condicionantes de los ríos españoles.

2.1.- El Clima.

El clima determina el caudal y la regularidad de los cursos fluviales españoles, puesto que el agua que alimenta ríos, lagos y acuíferos proviene fundamentalmente de las precipitaciones. La cuantía y la distribución de las precipitaciones son el factor climático más destacado. De él deriva la diferenciación entre:

- Una España húmeda, de ríos regulares y de caudal abundante en la región de clima atlántico.
- Una España seca, con ríos menos caudalosos e irregulares en la región de clima mediterráneo.
- Y, por último, la región mediterránea árida del sureste, con los ríos de caudal más pobre y con grandes estiajes.

Las temperaturas son el otro elemento climático que influye en la red hidrográfica. De ellas dependen las pérdidas por evaporación, que son máximas en verano en las regiones del interior y del su peninsular.

2.2.- El relieve y la topografía.

El relieve condiciona la disposición y la organización de la red fluvial. Explica la distribución y disimetría de las vertientes: la cantábrica y la atlántica agrupan más del 60% de las aguas fluviales frente a la mediterránea. La inclinación de la Península hacia el oeste explica este hecho.

Por otra parte el relieve influye en la capacidad erosiva de los ríos, en su velocidad y en el volumen de las crecidas. Cuanto mayor sea la pendiente del terreno, mayor será la capacidad erosiva de una corriente y la capacidad erosiva de sus aguas. Con la altitud aumentan las precipitaciones y en alta montaña quedan retenidas en forma de nieve; esto implica variaciones de caudal y distinto régimen de alimentación.

2.3.- La litología.

Los suelos condicionan las características de la red hidrográfica a través de la distinta permeabilidad y resistencia a la erosión que presenta cada roca. De esta manera la roca caliza, que es permeable, se define por una escorrentía superficial mínima e irregular, dominando la escorrentía subterránea.

La roca silíceo es muy poco permeable, lo que favorece la circulación superficial. Los roquedos arcillosos son muy impermeables y se caracterizan por una escorrentía superficial.

2.4.- La vegetación.

La vegetación retiene el agua de las precipitaciones, favorece la humedad del suelo y el subsuelo y dificulta la erosión, lo que se traduce en una mayor disponibilidad y riqueza hídrica en las zonas más densamente cubiertas por un tapiz vegetal. En definitiva, la vegetación funciona como una campana que retiene la humedad al tiempo que protege el suelo de la erosión.

2.5.- La acción humana.

El hombre puede modificar las características de los cursos fluviales mediante la construcción de infraestructuras de regulación, como los embalses, las presas, el trazado de canales y trasvases.

3.- Elementos del régimen fluvial.

Por régimen fluvial entendemos la evolución y variaciones en el caudal de una corriente de agua a lo largo del año. Pero también el término puede referirse al régimen de alimentación de los ríos; es decir, de dónde procede el agua que desplaza un río: lluvia, nieve o alimentación mixta. Para analizar el régimen fluvial utilizamos una serie de elementos cuantificables que pasamos a explicar.

3.1.- El caudal:

- Volumen de agua que desplaza un río en un lugar y momentos determinados.
- **Caudal absoluto:** volumen de agua que desplaza un río en un lugar y momento determinado, expresado en m^3/s .
- **Caudal relativo:** relaciona el agua desplazada con la superficie de la cuenca. Se mide en $l/s/km^2$.

En España los caudales máximos absolutos generalmente están ligados a las grandes cuencas fluviales y a las características climáticas. La intensidad de los caudales tiende a disminuir de norte a sur. El río más caudaloso es el Duero, seguido del Ebro y el Tago. Por el contrario los caudales relativos más altos se asocian a los ríos pirenaicos y cantábricos, de cuencas más reducidas.

3.2.- Regularidad e irregularidad:

- Por **regularidad** entendemos la nula o mínima variación del caudal de un río a lo largo del año.
- Con el término **irregularidad** nos referimos a las variaciones del caudal a lo largo del año (variaciones estacionales); nos permite diferenciar los períodos de “aguas altas” y “aguas bajas”.

En España los ríos de mayor regularidad se encuentran en el norte coincidiendo con las zonas de clima atlántico; en el resto del territorio los ríos experimentan variaciones del caudal a lo largo del año, siendo las variaciones más intensas las de los ríos levantinos y del sureste peninsular.

3.3.- Crecidas y estiajes:

Estos dos términos se refieren a momentos puntuales de caudales mínimos y absolutos.

- Una **crecida o avenida** es un momento de máximo caudal, un aumento brusco en un plazo corto de tiempo, que suele deberse a lluvias intensas que, a veces, se acompañan de efectos catastróficos.
- El **estiaje** es el fenómeno contrario, un momento de mínimo caudal.

Ambos fenómenos son característicos de los ríos españoles, y, sobre todo, de las cuencas fluviales del área mediterránea.

4.- Tipos de régimen fluvial.

4.1.- Régimen pluvial:

- Las precipitaciones en forma de lluvia alimentan el caudal.
- Régimen predominante en toda España.
- Existen dos subtipos:
 - **Pluvial oceánico:** es característico de los ríos del norte peninsular de clima atlántico, donde existen abundantes precipitaciones y una baja evaporación. Presentan un máximo de agua en invierno y un mínimo poco acusado en verano.
 - **Pluvial mediterráneo:** son los ríos de la zona de clima mediterráneo, donde existen precipitaciones escasas e irregulares, sequía estival y una alta evaporación. Presentan aguas altas en primavera y aguas bajas en verano, con un estiaje muy pronunciado. Tiene dos variedades el *pluvial mediterráneo levantino* y el *pluvial mediterráneo del interior continentalizado*.

4.2.- Régimen nival:

- El caudal se alimenta de precipitaciones en forma de nieve.
- Se localiza en ríos de alta montaña y en las cabeceras de ríos situadas a más de 2000 metros de altitud. En el caso de España este régimen lo poseen ríos pirenaicos, en su mayoría subafluentes del Ebro.
- Presenta aguas bajas en invierno (nieve retenida en forma de hielo).
- Aguas altas en primavera, coincidiendo con el deshielo.

4.3.- Régimen mixto:

- El caudal se alimenta de precipitaciones en forma de nieve y lluvia.
- Existen dos subtipos:
 - **Régimen nivo-pluvial:** en el que domina la alimentación de nieve sobre la de lluvia. Lo localizamos en ríos pirenaicos afluentes del Ebro y en ríos de la Cordillera Cantábrica y Central.
 - **Régimen pluvio-nival:** predomina la lluvia frente a la nieve como forma de alimentación. Encontramos este tipo de régimen en la cabecera montañosa de los grandes ríos peninsulares, como el Duero y el Tajo.

5.- La red fluvial en España.

5.1.- Cuencas hidrográficas.

a) Concepto y rasgos característicos:

- Cuenca hidrográfica es territorio cuyas aguas vierten en un río principal y a sus afluentes.
- Aparecen separadas entre sí por divisoria de aguas, que coinciden con las zonas de cambio de pendiente del terreno.
- En cada cuenca los ríos trazan su propio cauce (espacio por el que circula) y crean una red fluvial organizada jerárquicamente desde subafluentes, afluentes y río principal.
- Los ríos españoles en general presentan tendencia a caudal escaso e irregular, experimentando en ocasiones momentos de crecida y estiaje. No obstante este rasgo general hay importantes diferencias entre los ríos del área atlántica y mediterránea. Predominan los ríos de régimen pluvial en sus dos variantes (oceánico y mediterráneo).

b) Cuenas hidrográficas peninsulares.

- Vertiente cantábrica:
 - Cuenca hidrográfica del Norte.
- Vertiente atlántica:
 - Cuenca hidrográfica del Norte (Galicia).
 - Cuenca hidrográfica del Duero.
 - Cuenca hidrográfica del Tajo.
 - Cuenca hidrográfica del Guadiana.
 - Cuenca hidrográfica del Guadalquivir.
- Vertiente mediterránea:
 - Cuenca hidrográfica del Ebro.
 - Cuenca hidrográfica del Pirineo Oriental.
 - Cuenca hidrográfica del Júcar-Turia.
 - Cuenca hidrográfica del Segura.
 - Cuenca hidrográfica del Sur.

Este apartado se complementa con el cuadro adjunto sobre los principales ríos:



1. Ríos y afluentes de la península ibérica.

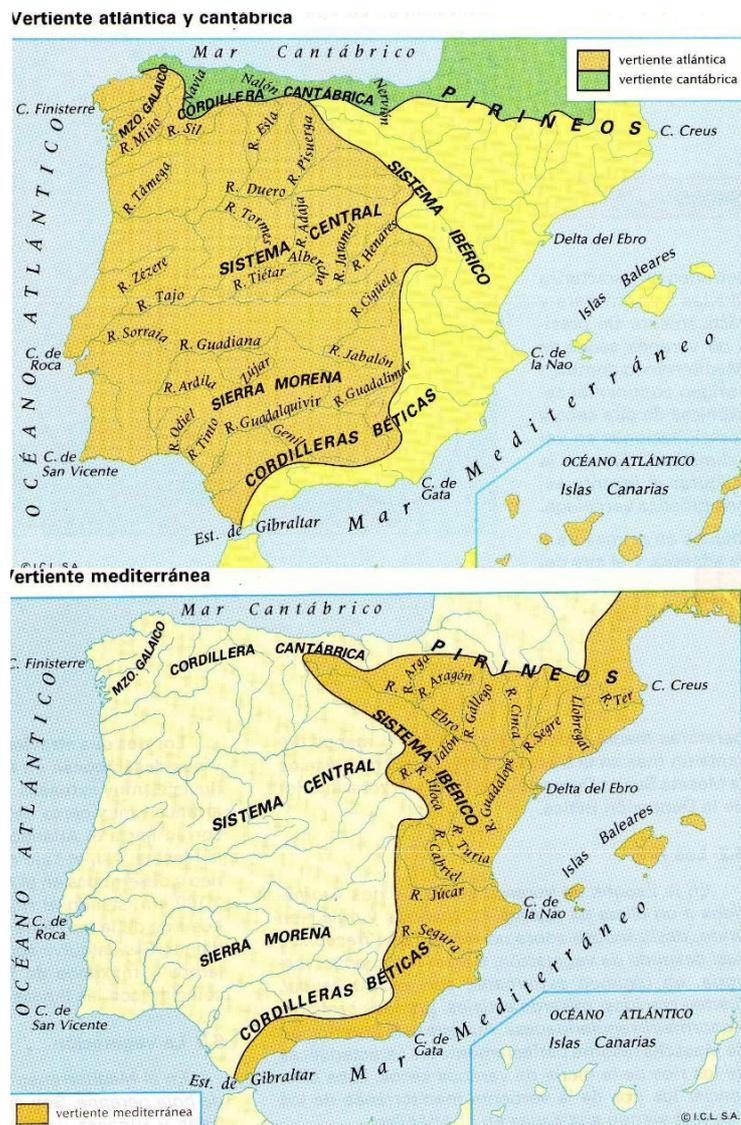
5.1. b.- Principales cuencas hidrográficas

RÍOS	NACIMIENTO	DESEMBOCADURA	PROVINCIAS	AFLUENTES	CARACTERÍSTICAS
MIÑO	Laguna de Fonmiña, Sierra de Meira (Lugo)	La Guardia (Pontevedra)	- Lugo - Orense - Tuy	- Sil	- Caudal regular - Régimen pluvial
DUERO	Picos de Urbión (Soria)	Oporto (Portugal)	- Soria - Burgos - Valladolid - Zamora - Salamanca (limita)	- Pisuegra, Esla - Duratón, Eresma, Adaja, Tormes	- Caudal irregular - Gran actividad erosiva (arribes) - Régimen pluvio-nival
TAJO	Muela de San Juan, Sierra de Albarracín (Teruel)	Lisboa	- Teruel - Guadalajara - Cuenca - Madrid - Toledo - Cáceres	- Tajuña, Jarama, Alberche, Tiétar y Alagón - Guadiela, Algodor, Almonte, Salor	- Caudal irregular - Régimen Pluvionival - Río más largo
GUADIANA	Lagunas de Ruidera (Ciudad Real)	Ayamonte (Huelva)	- Ciudad Real - Badajoz - Huelva	- Záncara, Cigüela - Jabalón, Zújar, Matachel	- Caudal escaso e irregular - Régimen pluvial subtropical - Circulación subterránea en curso alto y medio
GUADALQUIVIR	Sierra de Cazorla (Jaén)	Sanlúcar de Barrameda (Cádiz) Marismas del Guadalquivir	- Jaén - Córdoba - Sevilla - Huelva - Cádiz	- Guadalimar, Jándula, Guadiato, Bembézar - Guadiana Menor, Genil	- Caudal irregular - Cabecera pluvio-nival - Pluvial subtropical, resto del curso
EBRO	Fontibre (Cantabria)	Amposta (Tarragona) Delta del Ebro	- Santander - Burgos - Navarra - Logroño - Zaragoza - Tarragona	- Arga, Aragón, Gállego, Cinca, Segre - Jalón, Guadalope	- Caudal abundante e irregular - Pluvial oceánico (curso alto) y Pluvio-nival
JÚCAR	Cerro San Felipe, Serranía de Cuenca	Cullera (Valencia)	- Cuenca - Valencia	- Cabriel, Magro	- Muy irregular
SEGURA	Sierra de Segura (Jaén)	Guardamar (Alicante)	- Jaén - Albacete - Murcia - Alicante	- Mundo - Sangonera	- Muy irregular - Abundantes ramblas

5.2.- Las vertientes hidrográficas peninsulares.

a) Conceptos y rasgos característicos:

- Vertiente hidrográfica es un conjunto de cuencas cu yas aguas vierten a un mismo mar.
- En la Península Ibérica existen tres vertientes: cantábrica, atlántica y mediterránea.
- El rasgo más característico es la disimetría existente entre las vertientes atlántica-cantábrica, donde vierten el 60% de los ríos, y la mediterránea (31%).
- La causa que explica esa disimetría es el basculamiento de la Meseta hacia el oeste a partir del Sistema Ibérico.
- La divisoria de aguas de las vertientes son:
 - Divisoria principal: Pirineos, Cordillera Cantábrica, Sistema Ibérico- Cordillera Bética.
 - Divisoria secundaria: Cordillera Cantábrica.



Esta información se completa con la siguiente tabla con las características de cada vertiente.

5.2..b/c/d: Características de las distintas vertientes hidrográficas

CARACTERÍSTICAS	VERTIENTE CANTÁBRICA	VERTIENTE ATLÁNTICA	VERTIENTE MEDITERRÁNEA
LONGITUD	- Ríos cortos, por nacer en montañas cercanas a la costa	- Ríos largos; nacen en o próximos al Sistema Ibérico, en la parte oriental de la Meseta, cercanos al Mediterráneo.	- Cortos, excepto el Ebro. Nacen en montañas cercanas al litoral mediterráneo.
FUERZA EROSIVA	- Desciende un gran desnivel en un corto recorrido. - Gran velocidad y, por tanto, gran capacidad erosiva.	- Salvo en el curso alto, discurren por llanuras; poca velocidad y muy poca capacidad erosiva. - En las zonas de desnivel crean barrancos.	- Fuertes pendientes y la ausencia de vegetación provoca el carácter erosivo de los ríos, especialmente en sus cabeceras.
CAUDAL Y REGULARIDAD	- Caudalosos y de caudal muy regular; recogen las aguas de la España húmeda de clima atlántico. - Régimen pluvial y pluvio-nival	- Caudal irregular al recoger las aguas de la España seca. Régimen pluvio-nival y pluvial. - La época de aguas altas es en otoño-primavera; el estiaje se produce en verano.	- Caudal muy irregular con importantes estiajes en verano. Régimen pluvial y pluvio-nival. - Crecidas catastróficas en otoño. - Existencia de torrentes con cauces secos (ramblas) gran parte del año.
CUENCAS HIDROGRÁFICAS	- Cuenca hidrográfica del norte (sector cantábrico): sistema Narcea-Nalón, Bidasoa, Nervión, Deva, Navia, Eo, Pas, Besaya... - Cuenca hidrográfica del norte (sector atlántico): Miño , Tambre, Ulla	- Zona meridional: Guadalete, Tinto, Odiel. - Cuencas hidrográficas del Duero, Tajo, Gadiana y Guadalquivir .	- Pirineo oriental: Ter y Llobregat. - Ríos de Levante: cuencas hidrográficas del Turia y Júcar . - Ríos de la España árida: cuenca del Segura y cuenca hidrográfica del sur. - Cuenca hidrográfica del Ebro .

5.3.- La red fluvial insular: Ceuta y Melilla.

En Baleares y Canarias no hay ríos propiamente dichos. Encontramos **torrentes** (cursos intermitentes de agua similares a las ramblas mediterráneas) y **barrancos**. La litología caliza y volcánica, respectivamente, permite la infiltración del agua y la formación, por tanto, de acuíferos.

En Ceuta y Melilla existe una **red de arroyos** de carácter estacional y torrencial. Adquieren importancia los embalsamientos de agua subterráneos (acuíferos).

6.- Zonas húmedas: lagos y humedales.

6.1.- Los lagos.

a) Aspectos generales:

Lago es una masa de agua dulce, profunda y estable, formada por la acumulación de agua en zonas deprimidas del terreno. Laguna es básicamente sinónimo de lago; el término hace referencia a una diferencia de dimensiones. En España existe un gran número de lagos, pero son de escasas dimensiones y, en muchos casos, de carácter estacional. Otros acaban colmatándose o desecándose. No aportan grandes recursos hídricos.

b) Tipos de lagos:

Clasificaremos los lagos en función del proceso de formación, así distinguiremos básicamente:

- **Lagos endógenos** : el área deprimida donde se acumula el agua procede de la acción de fuerzas internas de la Tierra. Así tenemos *lagos tectónicos* (sobre fosas tectónicas) como la Laguna de Janda (Cádiz) y *lagos volcánicos* (sobre cráteres apagados) como los lagos del Campo de Calatrava.
- **Lagos exógenos** : en este caso el área deprimida donde se embalsa el agua es debida a procesos de erosión en la superficie terrestre. Así tenemos *lagos glaciares* (como los ibones y estanys del Pirineo, laguna de Peñalara, agunal de Gredos y el lago de Sanabria). También podemos citar los *lagos cársticos* como las Lagunas de Ruidera.

6.2.- Los humedales.

Los humedales o medios palustres son zonas húmedas, de carácter pantanoso y escasa profundidad; con períodos secos en verano por la alta evaporación. Son importantes por su valor ecológico, como ecosistema; pero no aportan recursos hídricos de interés. Existen **humedales de interior** (cuencas arreicas) como en la zona de La Mancha (Parque Natural de las Tablas de Daimiel), depresión del Ebro y en el sureste peninsular. Pero también los hay de **área litoral**: albuferas (Valencia) y marismas (Guadalquivir).

7.- Las aguas subterráneas: los acuíferos.

Los acuíferos son embalsamientos de aguas subterráneas formadas por la infiltración del agua de la lluvia hasta llegar a un estrato impermeable. Pueden descargar sus aguas en ríos, manantiales o el propio mar. Los recursos hídricos que aportan son importantes pues abastecen al 30% de la población española, por medio de su explotación a través de pozos y galerías.

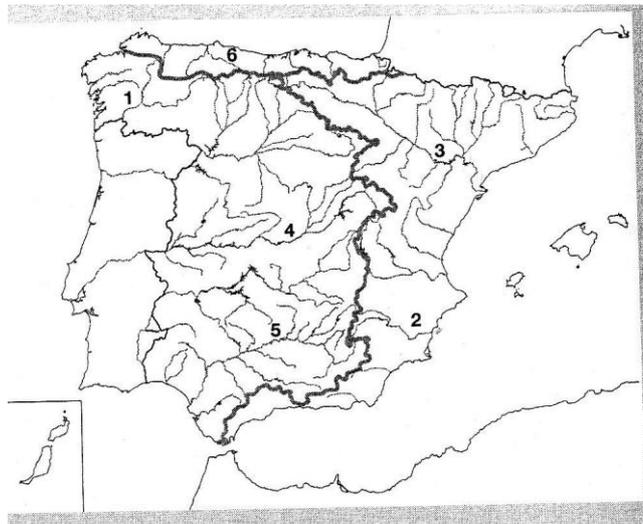
Los encontramos en las depresiones terciarias (Duero, Tajo, Guadiana); en las proximidades de ríos, en las terrazas fluviales; también se forman acuíferos en las cabeceras montañosas de

los principales ríos peninsulares (Duero, Tago, Guadiana, Guadalquivir, Ebro...). Son abundantes en las áreas de terrenos calizos y volcánicos.

EJERCICIOS PRACTICOS TEMA RIOS

1.- Mapa de ríos y vertientes.

2.- A la vista del mapa adjunto, identifique las cuencas hidrográficas señaladas con un número; diga su régimen fluvial; caracterice las cuencas pertenecientes a la vertiente atlántica.



3.- Comentario del mapa de vertientes y divisoria de aguas.

Opción 1. Observe el mapa que se adjunta y dé respuesta a los siguientes apartados:

a) Explique las razones de la disimetría entre las cuencas hidrográficas. (Puntuación: 1).

b) Identifique, utilizando como referencia los números, las unidades de relieve que forman la divisoria. (Puntuación: 1).

c) Señale las principales características de los cursos de agua que vierten al Cantábrico. (Puntuación: 1).