

1.4. LAS AGUAS CONTINENTALES

1.4.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS CUENCAS FLUVIALES EUROPEAS

Debido a la configuración montañosa de Europa, sus ríos no son extraordinariamente largos, mientras que la escasa repercusión de la orogenia alpina sobre los macizos paleozoicos y los depósitos sedimentarios de Europa central y oriental han dado lugar a la configuración de cuencas de gran extensión, como las del Volga, el Danubio y el Dniéper, que en conjunto suman una cuarta parte del continente.

Los ríos más importantes son el Volga, con una longitud de 3.531 km, una cuenca de 1,36 millones de km², y un caudal de 8.150 m³ por segundo, el Danubio, con 2.850 km, 817.000 km², y 6.507 m³/seg., el Pechora, de 1.810 km, 322.000 km², y 4.095 m³/seg., y el Rin, con 2.200 km, 185.000 km², y 2.190 m³/seg. Los ríos con caudales relativos más elevados son el Ródano (21,1 litros por segundo y km²), y el Po (17,8 litros por segundo y km²), gracias al agua que reciben del deshielo de las nieves alpinas y a su corto recorrido hasta el Mediterráneo, mientras que diversos ríos de la vertiente atlántica —Pechora, Rin, Dvina, etc.— poseen un caudal relativo superior a 10 l/seg/km² por el deshielo en la cabecera, las precipitaciones que reciben en su curso, la escasa evapotranspiración, y la baja tasa de infiltración.

La cuenca mediterránea destaca por el pequeño tamaño de sus ríos, los cuales son cortos y de pendiente pronunciada. Las únicas excepciones son el Ebro (927 km de longitud y 86.000 km² de cuenca), que circula por la depresión del mismo nombre y cruza la Cordillera Litoral Catalana por el desfiladero de Miravet antes de llegar a la desembocadura, el Ródano (810 km y 96.000 km²), que sigue una brecha tectónica, y el Po (670 km y 69.000 km²), que fluye por una llanura colmatada recientemente por sus propios sedimentos.

Los regímenes de los ríos europeos presentan grandes variaciones en función de la cuantía y distribución de las precipitaciones, del tamaño de la cuenca, o del tipo de sustrato por el que fluyen, distinguiéndose las siguientes tipologías:

- **Pluvial oceánico.** Presentan un caudal abundante durante todo el año, con un máximo en otoño e invierno, por lo que suelen ser reguladas para convertirlas en vías navegables. Incluye ríos como el Rin, el Mosa, el Sena, el Loira y el Garona.

- **Oriental.** Corresponde a los ríos del N de Europa, cuyo caudal presenta un mínimo invernal por la retención nival, y un máximo de abril a junio por el deshielo que puede provocar inundaciones. Es el caso de ríos como el Volga, el Dniéper, el Dvina o el Pechora, en los que la navegación queda dificultada durante el invierno.
- **Pluvial mediterráneo.** La estacionalidad e irregularidad interanual de las precipitaciones en la cuenca mediterránea provoca grandes variaciones del caudal de los ríos, con máximos en primavera y otoño, y un acusado estiaje estival. Al presentar recorridos cortos, fuertes pendientes, y vertientes desprovistas de vegetación, las lluvias torrenciales que periódicamente descargan sobre la cuenca provocan grandes avenidas y el desbordamiento de ríos. Al no ser ríos navegables, su aprovechamiento queda limitado a la generación de energía hidroeléctrica y al regadío.
- **Pluvial alpino.** Los ríos que poseen una cabecera situada a gran altitud, como el Po, el Ródano o el Danubio, reciben agua abundante en primavera por el deshielo, mientras que durante el invierno experimentan un mínimo por la retención nival.

Por su parte, la mayor parte de los lagos europeos son origen glacial, destacando por su abundancia los ubicados en el noroeste del continente (Noruega, Suecia, Finlandia, y la península de Kola en Rusia), donde entre un 5 y un 10% del territorio corresponde a masas de agua lacustres. Entre los lagos más importantes se encuentran el Ladoga (17.670 km²) y el Onega (9.670 km²) en Rusia, el Vänern (5.670 km²) y el Vättern (1.912 km²) en Suecia, el Saimaa (1.147 km²) en Finlandia, y el Peipus (3.570 km²) entre Estonia y Rusia.

En Europa central y oriental los lagos se sitúan a gran altitud, distinguiéndose los lagos de circo, alimentados por aguas de deshielo en la zona de cumbres de las montañas, y los lagos de valle, formados por el efecto de barrera que ejercen los sedimentos acumulados en las morrenas laterales o frontales. Pertenecen a este grupo el Lemán, el Garda y el Maggiore en los Alpes, el Balatón en la llanura húngara, y el Prespa y el Ohrid en los Alpes Dináricos.

1.4.2. LA INFLUENCIA DE LOS RÍOS EN LA ECONOMÍA Y EL POBLAMIENTO

Aunque en determinadas épocas los ríos se han utilizado como barreras o fronteras —por ejemplo, el *limes* romano, delimitado por los ríos Rin y Danubio—, en realidad no han sido nunca barreras reales, ya que ese

papel le corresponde los resaltes del relieve. Sin embargo, los cursos fluviales han sido empleados asiduamente por los políticos para fijar fronteras o pretender fijarlas. Por ejemplo, Francia consideraba que el Rin era su frontera natural con Alemania. Alsacia está en la orilla izquierda del Rin, pero el Palatinado, también en la orilla izquierda, pertenece a Alemania. Una frontera típica impuesta aprovechando los ríos es la Oder - Neise que separa Alemania de Polonia. Otra frontera fluvial es la de Rumania y Bulgaria, separadas por el río Danubio.

Desde épocas muy antiguas los ríos europeos han sido arterias de comercio, y hasta el siglo XIX han cumplido el papel de asegurar el transporte de grandes cargas, ayudados por la red de canales. Todavía en la actualidad algunos de estos ríos son vías de agua surcadas continuamente por barcazas y barcos de todos tamaños, particularmente en el Rin, Danubio, Elba y Ródano. Alguno de estos ríos permiten acceder hacia el interior barcos de navegación oceánica, favoreciendo el desarrollo de puertos tierra adentro, como el de Rotterdam en el Rin/Mosa, el de Hamburgo en el Elba, el de Amberes en el Escalda, o el de Londres en el Támesis.

La construcción de canales para la navegación fluvial en Europa no se generalizó hasta el siglo XVI, cuando se inició la creación de redes de canales en Francia, Flandes, Alemania y Gran Bretaña. Las vías de navegación fluvial se extendieron entre los siglos XVII y XIX, creando una extensa red europea que permitía la conexión entre las áreas de obtención de materias primas (principalmente carbón), y los centros industriales. La comunicación fluvial se convirtió durante este período en el principal sistema de transporte en Europa. El derecho de tránsito internacional a través de los canales y ríos, se reguló en el Congreso de Viena de 1815 y posteriormente en el mismo modelo se firmaron las convenciones del Rin (1831) y Danubio (1856), las cuales todavía son vigentes con ligeras modificaciones.

El desarrollo del ferrocarril a finales del siglo XIX supuso el declive de los canales de navegación, ya que éstos poseían esclusas demasiado pequeñas para el tránsito de grandes barcos, que hubieran permitido a los canales competir con el ferrocarril. Durante el primer tercio del siglo XX, la construcción de nuevas vías de navegación completó la interconexión de cuencas fluviales y mares en Europa. Tras la Segunda Guerra Mundial el tráfico de graneles sólidos y líquidos creció lo suficiente como para estimular nuevamente el tráfico fluvial y de canales.

Entre los principales canales de navegación europeos se encuentran los siguientes:

- **Canal de Göta.** Con una longitud de 87 km, fue inaugurado en 1832 para facilitar el transporte de madera. Conecta las ciudades suecas de Estocolmo y Goteborg a través de diversos lagos.
- **Canal de Manchester.** Inaugurado en 1894, su canal de 57 km hace posible que las grandes embarcaciones oceánicas alcancen el puerto de Manchester (Reino Unido).
- **Canal de Moscú.** Une la capital de Rusia con el río Volga desde 1937 con un canal de 129 km, permitiendo la navegación hasta el mar Caspio.
- **Canal Mittelland.** Esta vía de 467 km de longitud, inaugurada en 1938, completó la conexión del sistema de canales E-O en Alemania, uniendo los ríos Rin y Elba.
- **Canal Rin-Danubio.** La idea de enlazar el Rin con el Danubio a través de un canal procede de la época romana, y su construcción ha afrontada en diversas ocasiones. Carlomagno realizó un intento de construir un canal de 2.000 m de longitud entre Altmühl y Schäbische Rezat, y aunque los trabajos dieron comienzo en el año 793, no fueron completados. En el siglo XIX, por orden de Luis I de Baviera, se construyó a partir de 1837 un canal de 172 Km de longitud entre Bamberg y Kelheim. Trabajaron en él más de 6.000 obreros y, en los momentos de mayor esfuerzo, hasta 9.000. El canal que enlazaba ambas cuencas a partir de Nuremberg hasta las proximidades de Rosemburg era demasiado pequeño para un tráfico intenso como el actual. Su gálibo permitía la navegación de barcazas de hasta 120 Tm con una eslora de 32 m y un ancho de 4,45 m. Además se precisaban 101 esclusas para superar el desnivel de 80 m a partir del Danubio y de 180 m desde Main hasta el canal. En la década de los noventa de este siglo, en 1992, se ha abierto un nuevo canal con mayor capacidad. El nuevo sistema de transporte fluvial envuelve a diez estados, entre los que se encuentran Países Bajos, Alemania, Austria, Eslovaquia y Hungría. Aunque no se espera que el tráfico sea intenso entre el Mar del Norte y el Rin, si bien es posible que haya un fuerte movimiento de cargas pesadas en graneles.

1.4.3. PRINCIPALES RÍOS EUROPEOS

Aunque por su longitud y tamaño de cuenca es superado por el Volga, **el río Danubio** es el curso fluvial más importante de Europa

desde el punto de vista socioeconómico, ya que sus aguas sirven para el comercio en el interior del continente y comunican algunas de las principales ciudades de Europa central y oriental (Viena, Bratislava, Budapest y Belgrado).

El Danubio, con una longitud de 2.850 km y una cuenca de 800.000 km², nace en el norte de los Alpes Bávaros, en el denominado Jura de Suabia al sur de Stuttgart (Alemania). Tras atravesar las montañas alpinas de Alemania y Austria, cruza de norte a sur la llanura húngara, penetrando después en Yugoslavia. Tras pasar por Belgrado, toma contacto nuevamente con la montaña, atravesando los Balcanes y los Alpes de Transilvania (en el extremo meridional de los Cárpatos) por las Puertas de Hierro, un estrecho desfiladero. A partir de allí entra en la llanura de Valaquia (Rumania), y llega al Mar Negro, donde se divide en tres brazos (Kilia, Sulina y San Jorge), y forma un delta de 5.000 km² en el que las principales actividades económicas son la pesca y el turismo.

El Danubio ha sido históricamente una importante ruta de comunicación entre el Mar Negro y Europa occidental. Sucesivas civilizaciones lo utilizaron como arteria en su avance por Europa —romanos y otomanos, entre otros—, convirtiéndose a partir del siglo XIX en una vía esencial para la conexión de los centros industriales de Alemania con las áreas agrícolas de los Balcanes.

Sin alcanzar la importancia del Rin, el transporte fluvial en el Danubio presenta una intensa actividad comercial, siendo navegable con embarcaciones fluviales en Alemania, Austria, Eslovaquia, Hungría, Yugoslavia, Croacia, Bosnia, Eslovenia y Bulgaria, hasta un total de 2.575 km. El Danubio se encuentra unido con otros ríos europeos mediante sistemas de canales, siendo el más importante el canal Rin-Main-Danubio, inaugurado en 1992, que hace posible la comunicación entre el mar Negro y el mar del Norte.

A lo largo del Danubio existen diversos embalses y plantas generadoras de energía, como el complejo hidroeléctrico de la Puerta de Hierro, gestionado conjuntamente por Rumania y Yugoslavia, y el embalse de Gabčíkovo, situado en el S de Eslovaquia, que generó disputas entre este país y Hungría. El proyecto fue rechazado por Hungría, al considerar que las obras causarían un cambio en el curso del río, obligarían a cambiar la frontera entre los dos países, y producirían graves daños medioambientales. La disputa se resolvió en 1995 fijando un caudal mínimo que redujera los efectos sobre el Danubio.

Por su intensa utilización como vía de transporte, el curso fluvial más importante del continente es **el Rin**, que nace en los Alpes y desemboca en el mar del Norte, alcanzando una longitud de 2.200 km y un tamaño de cuenca de 185.000 km². En el curso alto, el Rin atraviesa Liechtenstein y Austria, formando el lago Constanza en la frontera con Alemania. En Alemania el Alto Rin fluye en dirección Norte a través de una fosa tectónica de 300 km de longitud, y de 30 a 40 km de anchura, flanqueada por las montañas de la Selva Negra en el este. Esta depresión fue rellenada en el Cuaternario durante los períodos interglaciares, y sobre la superficie plana de los depósitos el río describía meandros. Entre 1817 y 1870 estos meandros fueron cortados para regular el Rin, construyéndose diques que canalizaron el río. Su longitud se redujo desde 354 km a 274 km en esta región, con una anchura comprendida entre los 200 y los 500 m.

El Rin Medio atraviesa el macizo Esquistoso a través de un valle, al cual se une el valle de su gran afluente, el Mosela, confluyendo ambos ríos en la ciudad de Coblenza. Posteriormente, el curso del río adopta una dirección NNW que ya no abandonará hasta la desembocadura en los Países Bajos, donde se bifurca en diversos brazos formando un delta, tras recibir importantes afluentes, como el Main y el Ruhr. Los valles del Rin y del Mosela son las comarcas europeas en las que la viticultura avanza más hacia el Norte. Las vides ocupan las faldas escarpadas de las montañas, que no aceptarían ningún otro cultivo si no se construían bancales.

El Rin es una arteria de transportes y comunicaciones que penetra hasta el centro de Europa, siendo navegable desde la desembocadura hasta la frontera entre Suiza y Alemania. Todo el curso fluvial es utilizado como vía de comunicación para el transporte de materias primas, principalmente carbón, petróleo, minerales metálicos, materiales de construcción, productos químicos y cereales. Entre los diversos puertos fluviales que bordean el Rin destacan Basilea, Estrasburgo, Mannheim, Colonia y Rotterdam. Por este último puerto, el más importante del mundo, pasan tanto las materias primas utilizadas por las industrias en Europa central, como los productos que se exportan a otros países europeos y del resto del mundo.

El Acta de Mannheim de 1968 determinaba la libertad de navegación por el Rin, libre de cualquier derecho de paso y su acceso a todos los países. Barcasas de hasta 2.000 Tm pueden llegar al puerto suizo de Basilea, que en 1930 movía un millón de Tm y en 1991 excedía los 8 millones de Tm.

La importancia de la navegación por este río explica la riqueza de las ciudades comerciales surgidas en su cauce. Algunas de ellas datan del período romano, como Basilea Estrasburgo, Espira y Worms, mientras que otras surgieron durante la Edad Media. Este es el caso de Maguncia, cuyo origen es un puente romano sobre el Rin que dio paso a una ciudad floreciente en la Edad Media, y de Frankfurt, situada en el denominado 'vado de los francos', sobre el río Main.

En la desembocadura, la escasa altitud del delta del Rin y las frecuentes tormentas en el mar del Norte, han provocado periódicamente un ascenso de varios metros del nivel del mar, causando graves inundaciones en extensas superficies de los Países Bajos. Tras la catastrófica crecida de 1953, que inundó 2.000 km² y causó 2.000 muertos, se inició la construcción de un sistema de diques que permitiera la entrada de las mareas, pero que impidiera la entrada de aguas hacia el continente durante las fuertes tormentas. La obra, denominada Plan Delta, se completó con éxito en 1986, y además del sistema de diques, cuenta con una red de carreteras y puentes que unen las islas del N de Holanda, las cuales habían permanecido aisladas hasta entonces.