

Régimen del Ebro medio

ALFREDO FLORISTÁN *

El Ebro es el río español de más complejo régimen. En efecto, nace en las montañas cantábricas ¹ de la España Húmeda —por consiguiente, bien alimentado—, atraviesa las tierras semiáridas de la Cuenca Ibérica central, sin merma de su caudalosisdad porque recibe como afluentes las importantes redes procedentes del Pirineo, y desemboca en el Mediterráneo. El Ebro empieza a ser el caudaloso río que todos conocemos —«Ega, Arga y Aragón hacen al Ebro varón»— en la Rioja y la Ribera de Navarra. Bueno será, sin embargo, matizar esta afirmación y enriquecerla con ciertas precisiones.

Utilizaremos, para ello, los datos publicados por el Ministerio de Obras Públicas (entre paréntesis va el número total de años de la serie) correspondientes a las estaciones de aforo de Miranda (51), Mendavia (24), Castejón (29) y Zaragoza (50), en el propio río, y las de Arce en el Zadorra (25), Berantevilla en el Ayuda (26), Andosilla en el Ega (37), Peralta en el Arga (40), Caparroso en el Aragón (45), Cuzcurrita en el Tirón (28), Torremontalvo en el Najerilla (19) e Islallana en el Iregua (32); también se han tenido en cuenta los relativos a las estaciones de aforo de Garganchón (11) en el Tirón, Mansilla (31) y Anguiano (28) en el Najerilla, Lumbreras (15), Villoslada (24) y Albercos (31) en el Iregua, Yanguas (22) en el Cidacos, San Pedro Manrique (11), Igea (15), Aguilar (13) y Dévanos (17) en el Alhama y Los Fayos (18) en el Queiles, amén de todas las estaciones de aforo navarras no mencionadas.

(*) Catedrático de Geografía de la Universidad de Navarra.

¹ A título de curiosidad, y para los no especialistas: se dice que el Ebro nace en Fontibre, a 880 m. de altitud, cuando lo natural es que —puestos a asignarle un lugar de nacimiento— lo haga en las fuentes del Híjar, a 1.980 m., al pie del pico Tres Aguas o de los Tres Mares en Peña Labra, puesto que antes de confluír ambas corrientes, esta última, la del Híjar, tiene un recorrido de 27 Km., mientras que la de Fontibre sólo mide 5. Vid. la *Reseña Geográfica del Atlas Nacional de España*. Madrid, 1965, 227 pp., pág. 90.

El Ebro entre Miranda y Mendavia

Que la caudalosisidad de su curso alto es elevada lo manifiestan los datos pertinentes a Miranda: $63,35 \text{ m}^3/\text{s.}$ y $11,55 \text{ l./s./km}^2$ para una cuenca vertiente de 5.481 km^2 . Aguas abajo de Logroño, en la estación de aforo de Mendavia (12.010 km^2 de cuenca) aquellas cifras ascienden, respectivamente, a $137,75 \text{ m}^3/\text{s.}$ y $11,46 \text{ l./s./km}^2$; es decir, casi se ha duplicado el caudal absoluto sin que haya descendido el específico o relativo en la proporción que cabía esperar, dado el incremento experimentado por la cuenca vertiente.² Ello es debido a que entre Miranda y Mendavia el Ebro recibe unos cuantos afluentes, pequeños pero caudalosos, como el Zadorra, por la orilla izquierda, y el Tirón, Najerilla e Iregua, por la derecha.

El primero —río alavés por excelencia—, bien alimentado por las lluvias abundantes de la divisoria de aguas Cantábrico-Mediterráneo y de las montañas cantábricas medias y exteriores, aporta al Ebro alrededor de $20 \text{ m}^3/\text{s.}$ (en Arce, $19,08 \text{ m}^3/\text{s.}$ y $14,06 \text{ l./s./km}^2$). Si los mencionados afluentes riojanos no desmerecen mucho, en cuanto a caudalosisidad, se debe a que recogen las precipitaciones copiosas (agua y nieve) de los núcleos noroccidentales del Sistema Ibérico (Demanda, Urbión, Cameros), bien regados por los sistemas nubosos atlánticos debido a que dichas montañas sobrepasan en un millar de metros a las de la divisoria hidrográfica vasca Cantábrico-Mediterráneo. En efecto, el Najerilla lleva en Torremontalvo, cerca de la desembocadura, $14,86 \text{ m}^3/\text{s.}$ y $13,63 \text{ l./s./km}^2$ para una cuenca de 1.090 km^2 (la del Zadorra en Arce, 1.357 km^2). En el caso del Tirón e Iregua carecemos de estaciones de aforo cercanas a su desembocadura; las de Cuzcurrita, en el primero, e Islallana, en el segundo, marcan caudales medios superiores en poco a los $6 \text{ m}^3/\text{s.}$ ($6,13 \text{ m}^3/\text{s.}$ y $8,78 \text{ l./s./km}^2$ y $6,12 \text{ m}^3/\text{s.}$ y $10,67 \text{ l./s./km}^2$, respectivamente).

En este tramo la clásica asimetría hidrológica de la cuenca del Ebro se resuelve a favor de la orilla derecha. Por la izquierda sólo recibe, entre las desembocaduras del Zadorra y Ega, una serie de pequeños ríos (entre los cuales sobresale el Linares, con el Odrón) que avenan la vertiente meridional de las sierras exteriores cántabras (Toloño, Cantabria, Codés), muy cercanas al curso del Ebro; la vertiente septentrional, más lluviosa, está en cambio drenada por el Ayuda, afluente del Zadorra, y por el Ega.

Si sumamos al caudal del Ebro en Miranda los de sus afluentes Zadorra, Tirón, Najerilla e Iregua (no hay estación de aforo en el Leza) obtendremos $109,54 \text{ m}^3/\text{s.}$, cifra que difiere excesivamente del módulo de

² Desconocemos el caudal distraído al Ebro por el canal del Río Nuevo, que tiene su comienzo en el meandro de El Quinto, frente a Agoncillo, es decir, aguas arriba de Mendavia, y riega una parte del término municipal de este pueblo navarro.

Mendavia (137-75 m³/s.). Es muy posible que el caudal medio del Ebro medio del Ebro sea en esta localidad inferior al que se deduce de la serie de años con observaciones registradas, puesto que faltan las correspondientes a la década del 40-50, muy seca. En la Confederación Hidrográfica del Ebro han calculado para el período 1943-44 a 1964-65 un caudal medio de 50 m³/s. en Miranda y 115 m³/s. en Mendavia; añadiendo al primero los caudales medios, en dicho período, del Zadorra, Tirón, Najerilla e Iregua, se alcanza una cifra más aceptable.

El Ebro entre Mendavia y Castejón

Pero, como decíamos, el gran incremento en la abundancia o caudal absoluta del Ebro medio tiene lugar después de recibir a sus tres más caudalosos y conocidos ríos navarros, el Ega, Arga y Aragón. Así, en Castejón el módulo absoluto del Ebro asciende a 240,50 m³/s., casi superior en un 75 % al de Mendavia, sin contar con que entre ambas localidades navarras se han distraído los 22 m²/s. del canal de Lodosa, cuyo nacimiento se halla en la presa construida al comenzar el gran meandro que el Ebro describe entre Alcanadre (Logroño) y Sartaguda (Navarra). Si tenemos en cuenta que la cuenca del Ebro mide, hasta Castejón, 25.194 km² (algo más que el doble que en Mendavia), no sorprenderá este engrosamiento del gran río peninsular; y puesto que el caudal específico sólo ha descendido de 11,46 a 9,54 l./s./km² entre Mendavia y Castejón, habrá que convenir en la elevada caudal osidad de los ríos que el Ebro recibe desde la primera hasta la segunda de las estaciones de aforo que se acaban de mencionar.

Por la derecha le llegan el Cidacos y el Alhama, con el Linares y el Añamaza; y por la izquierda, el Ega y el Aragón-Arga. El conocimiento que tenemos de aquellos ríos riojanos es deficiente, tanto por el número escaso de años de funcionamiento de las estaciones de aforo como por la ubicación de éstas en el tramo alto; con todas las salvedades que, por ello, es preciso hacer, damos las cifras de 2,14 m³/s. y 9,59 l./s./km² para el Linares en Igea, 1,37 m³/s. y 6,14 l./s./km² para el Alhama en Aguilar y 0,24 m³/s. y 1,58 l./s./km² para el Añamaza en Dévanos.

La asimetría hidrológica a favor de la vertiente pirenaica se deja ver claramente en este tramo del Ebro medio. En efecto, frente a la modesta caudal osidad del Cidacos y Alhama, los ríos navarros la tienen muy grande: los módulos absoluto y relativo del Ega en Andosilla son 17,01 m³/s. y 11,77 l./s./km² (1.445 km² de cuenca), los del Arga en Peralta, 55,92 m³/s. y 20,68 l./s./km² (2.704 km²) y los del Aragón en Caparros, 82,67 m³/s. y 15,11 l./s./km² (5.469 km²).

Otro rasgo que conviene subrayar, aunque no puedan hacerse las debidas precisiones matemáticas, es que la caudalosis de los afluentes que nacen en el Sistema Ibérico disminuye de NO. a SE., a tenor del descenso que en igual dirección experimentan las precipitaciones: 21,94 l./s./km² para el Najerilla en Mansilla, 13,68 para el Iregua en Villoslada, 9,59 para el Cidacos en Yanguas, 5,79 para el Linares (Alhama) en Igea (el Queiles, en la estación de Los Fayos, 1,46 l./s./km²), siempre en cuencas de similar tamaño, claro está; en los cursos bajos de estos ríos la pobreza de caudal se acentúa, como es lógico, sangrados como están por las acequias de riego y sometidos a una fuerte evaporación. Las precipitaciones no sobrepasan los 800 mm. más que en el islote pluviométrico del Moncayo; en seguida de su nacimiento recorren áreas con lluvias inferiores a 500 y aun a 400 mm.

Los caudales que recibe el Ebro entre Mendavia y Castejón ascienden a 161,35 m³/s., que, sumados a los 137,75 de Mendavia, dan 299,10 m³/s., cuando el promedio de la serie registrada por Castejón sólo es de 240,50 m³/s. Si comparamos —como hicimos anteriormente— los caudales referidos al período común de 1943-44 a 1964-65, entre los 115 m³/s. de Mendavia y los 139 correspondientes al Ega, Arga, Aragón, Cidacos, Linares, Alhama y Añamaza suman 254 m³/s., lo que se acerca más a la cifra de 248 m³/s., que es el caudal medio de dicho período en Castejón.

El Ebro entre Castejón y Zaragoza

Lorenzo Pardo asignó al Ebro en Castejón un caudal absoluto de 322,43 m³/s. Habida cuenta de que el correspondiente a Zaragoza es, según Masachs, de 264,49 m³/s. (sumando al caudal del propio río los 20 m³/s. del Canal Imperial de Aragón) y de unos 270, si se le añade el de Tauste, se concluía que el Ebro sufre un empobrecimiento entre Castejón y Zaragoza, no sólo en términos relativos —lo que no hubiera sido chocante—, sino en absolutos; esto se trataba de explicar aludiendo a la fuerte evaporación a que está sometido en la porción media de la depresión que recorre, tan árida, y a no recibir entre las dos mencionadas estaciones de aforo ningún afluente caudaloso, ni por la orilla izquierda (Aba), ni por la derecha (Queiles, Huecha, Jalón), ríos que, por lo demás, están muy sangrados por las acequias de riego. Creo que hoy es preciso rectificar estas afirmaciones. De acuerdo con los datos de aforo publicados por la Dirección General de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas, la caudalosis o abundancia media del río Ebro en Castejón durante un período de 29 años, comprendido entre 1918 y 1966, fue de 240,50 m³/s. y 9,54 l./s./km², como hemos dicho antes, valores bastante

inferiores a los que dio Lorenzo Pardo y utilizó Masachs ($322,44 \text{ m}^3/\text{s.}$ y $12,94 \text{ l./s./km}^2$) y, a nuestro juicio, más dignos de crédito. Aquella misma fuente asigna a Zaragoza, para un lapso de tiempo de 49 años comprendidos entre 1913 y 1965 caudales absoluto y relativo de $240,89 \text{ m}^3/\text{s.}$ y $5,93 \text{ l./s./km}^2$, sin contar con el caudal de los canales Imperial y de Tauste, y de 265 y 6,55, respectivamente, contándolos.

¿Cabe achacar tal divergencia de datos a la utilización de períodos de tiempo distintos? Para obviar este inconveniente hemos calculado el caudal de Castejón y Zaragoza en el mismo período de años (21) y en los mismos años; el resultado ha sido $217,6 \text{ m}^3/\text{s.}$ para Castejón y $224,6 \text{ m}^3/\text{s.}$ para Zaragoza. De todas las maneras el Ebro arroja en esta ciudad una caudalosis media absoluta superior a la de Castejón,³ si bien la diferencia es muy pequeña, claro está, mientras que la superficie de la cuenca pasa de 25.194 km^2 , en Castejón, a 40.434 km^2 , en Zaragoza. Siempre que sean fidedignos los datos de aforo de Castejón, puede afirmarse que el Ebro va aumentando su caudal absoluto desde el nacimiento hasta la desembocadura, más o menos cuantiosamente, según los tramos (prácticamente permanece igual entre las confluencias del Gállego y Cinca-Segre); el caudal específico, en cambio, disminuye primero (Arroyo, 19,06 l./s./km^2 ; Miranda, 11,55; Mendavia, 11,44; Castejón, 9,41; Zaragoza, 5,93; Sástago, 5,40), para aumentar después de recibir los grandes afluentes pirenaicos (Fayón, 5,64; Tortosa, 6,58). He aquí, resumidos, los datos:

Caudalosis del río Ebro

Estación de Aforo	Superficie	Caudal absoluto	Caudal específico
Arroyo	469	8,94	19,06
Miranda de Ebro	5.481	63,35	11,55
Mendavia	12.010	137,75	11,46
Castejón	25.194	240,50 (260,50)	9,54 (10,34)
Zaragoza	40.435	240,90 (265,90)	5,93 (6,57)
Sástago	48.974	264,66	5,40
Fayón	80.183	452,83	5,64
Tortosa	84.230	554,33	6,58

³ Hemos calculado igualmente el caudal medio anual correspondiente a Castejón y Zaragoza en el período común de 9 años de observación anterior a 1932; las cifras obtenidas han sido $204,5 \text{ m}^3/\text{s.}$ para la localidad navarra y $226,6$ para la capital aragonesa. Ignoramos qué datos pudo utilizar Lorenzo Pardo.

No es superfluo el recalcar la elevada caudalosidad del Ebro en Castejón. Comparémosla con la de otros grandes ríos españoles en estaciones de aforo que midan cuencas vertientes de superficie parecida (unos 25.000 km²). Así, el Guadalquivir en Casillas (25.450 km²) tiene 78,96 m³/s. y 3,10 l./s./km²; el Guadiana en Villanueva (34.771 km²), 60,57 m³/s. y 1,74 l./s./km²; el Duero en Villamarciel (36.570 km²), 143,48 m³/s. y 3,92 l./s./km². Más claro aún: el Ebro tiene en Castejón un caudal superior al del Guadalquivir en Sevilla, al del Guadiana en su desembocadura, al del Duero en Toro.

La aportación media anual del Ebro al Mediterráneo fue, para un período de 41 años, comprendido entre 1913 y 1966, de 17.474 Hm³, el 26,7 % de los cuales corresponde al Ega, Arga y Aragón. La gran caudalosidad de estos ríos navarros se subraya en el siguiente cuadro por medio de su comparación con otros ríos que tienen cuencas vertientes de tamaños parecidos:

RIOS	Superf. cuenca Km ²	Caudal absol. m ³ /s.	Caudal espec. l./s./km ²
Aragón (Yesa)	2.191	38,5	17,6
Gállego (Ardisa)	2.040	34,1	16,7
Segre (Orgañá)	2.384	30,7	12,8
Jiloca (Daroca)	2.202	4,0	1,8
Irati (Liédena)	1.546	39,1	25,3
Ega (Andosilla)	1.445	16,8	11,6
Noguera Pall. (Collegats)	1.518	29,8	19,5
Jalón (Cetina)	1.600	3,3	2,1
Jiloca (Calamocha)	1.498	4,6	3,1
Arga (Echauri)	1.756	39,6	22,6
Noguera Ribag. (La Piñan)	1.757	22,5	12,8
Gállego (Santa Eulalia)	1.901	28,5	14,9
Arga (Peralta)	2.704	55,6	20,6
Segre (Oliana)	2.700	31,5	11,6
Ega (Estella)	943	15,2	16,1
Esera (Graus)	893	17,3	19,4
Noguera Ribag. (Puente Montañana)	1.068	21,8	20,4
Guadalupe (Santolea)	1.002	5,9	3,3

RÉGIMEN DEL EBRO MEDIO

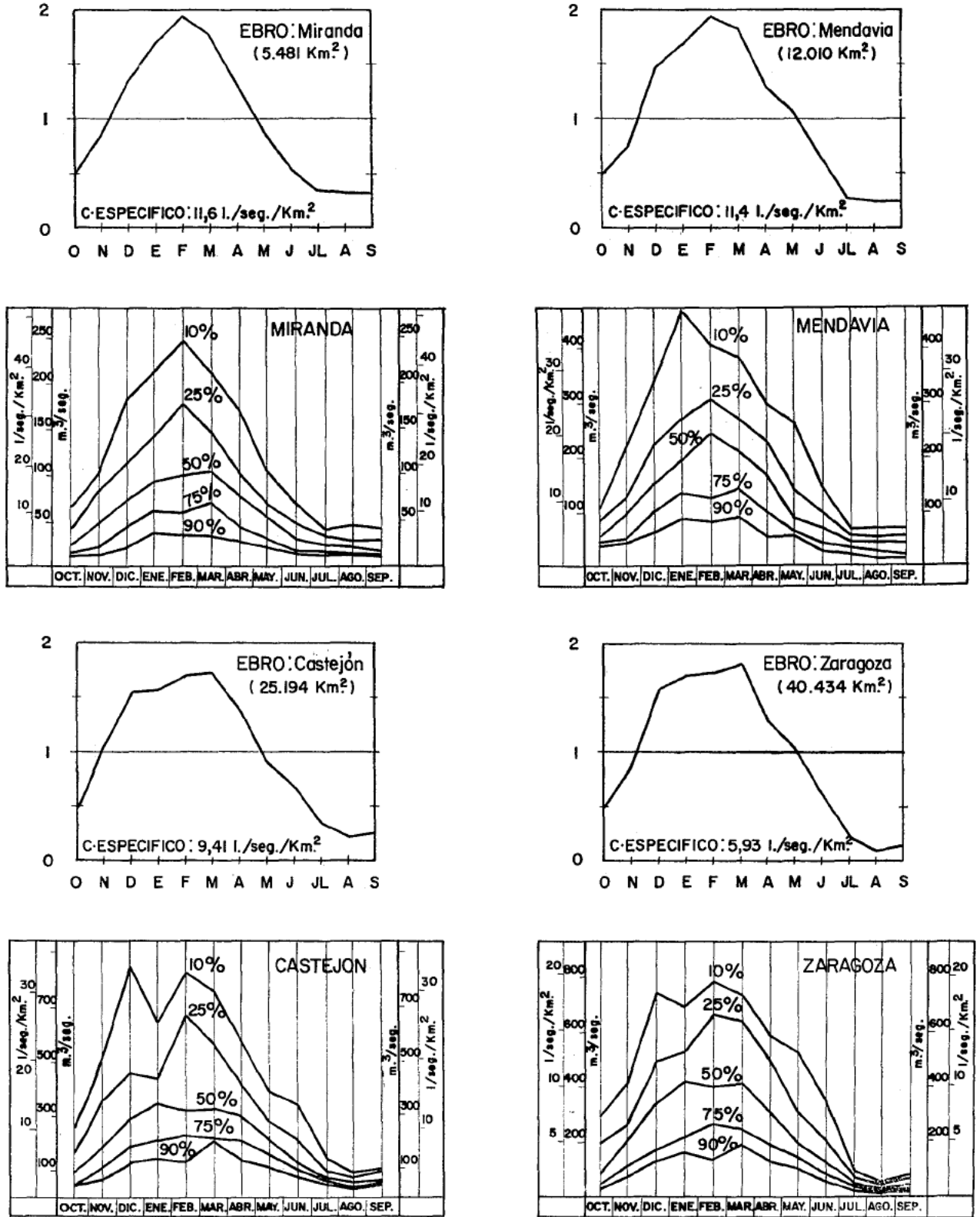


Figura 1

Variabilidad interanual e intermensual de los caudales

El caudal anual más elevado del Ebro en el período de observaciones de cuyos datos disponemos, tanto para Castejón (442 m³/s.) como para Mendavia (197 m³/s.), corresponde al año hidrológico 1959-60, y el más bajo, a 1948-49 en Castejón (70 m³/s.), y a 1954-55 en Mendavia (66 m³/s.). Miranda los alcanzó, respectivamente, en 1918-19 (121 m³/s.) y 1948-49 (17,7 m³/s.). De modo que el coeficiente de irregularidad es, para Castejón, de 6,3, y para Mendavia, de 2,9. Esta última cifra resulta a todas luces inaceptable: hubiera sido, sin duda, más elevada si se hubiera dispuesto de observaciones en el período de sequía, que va de 1942 a 1949, y sobre todo, en el año hidrológico 1948-49. La cifra de irregularidad correspondiente a Castejón no es muy distinta de la de Miranda (6,8), ni de la de Zaragoza (6,5). Utilizando los mismos años en las tres estaciones de aforo las diferencias son muy pequeñas. De todas formas, mientras no se disponga de una larga serie de observaciones ininterrumpidas y correspondientes al mínimo período de tiempo, resultará arriesgado el dar cifras aceptables de irregularidad. Obsévese, por ejemplo, que con los datos utilizados por Masachs (hasta 1942) los coeficientes de irregularidad del Ebro fueron en Miranda 3,6 y en Zaragoza 6,08 (en Tortosa, 2,92), bastante inferiores a los correspondientes al período que nosotros utilizamos, dentro del cual estuvieron lugar los terribles años secos de la década de los cuarenta.

Análogas dificultades encontramos para el estudio de la irregularidad de los afluentes: hoy por hoy podemos decir que los coeficientes se sitúan entre 3 y 5 para los de la margen izquierda y entre 4 y 9 para los de la derecha. Las diferencias no son tan grandes como las que se dan aguas abajo: los ríos que proceden del Sistema Ibérico son, lógicamente, más irregulares que los pirenaicos.

En la figura 1 se han representado las curvas representativas del régimen del Ebro en Miranda, Mendavia y Castejón. Se observa que las dos primeras tienen bastantes rasgos comunes, pero también algunas diferencias que conviene subrayar. Las dos constan de un bloque invernal de altas aguas que culmina en febrero y otro estival de bajas, con máxima depresión en septiembre, de modo que podría ser calificado el régimen de pluvial oceánico. En ambas el caudal de marzo no difiere gran cosa del de febrero, pero mientras en Mendavia el coeficiente de mayo es superior a la unidad, en Miranda no; por otra parte, el bloque de altas aguas equivale, en esta localidad, al 67 % del total anual y en Mendavia al 70 %. Es decir, la influencia de la fusión nival, apenas perceptible en Miranda, se insinúa claramente en Mendavia. Ello es así por influencia de los afluentes logroñeses del Sistema Ibérico. En efecto, la curva del

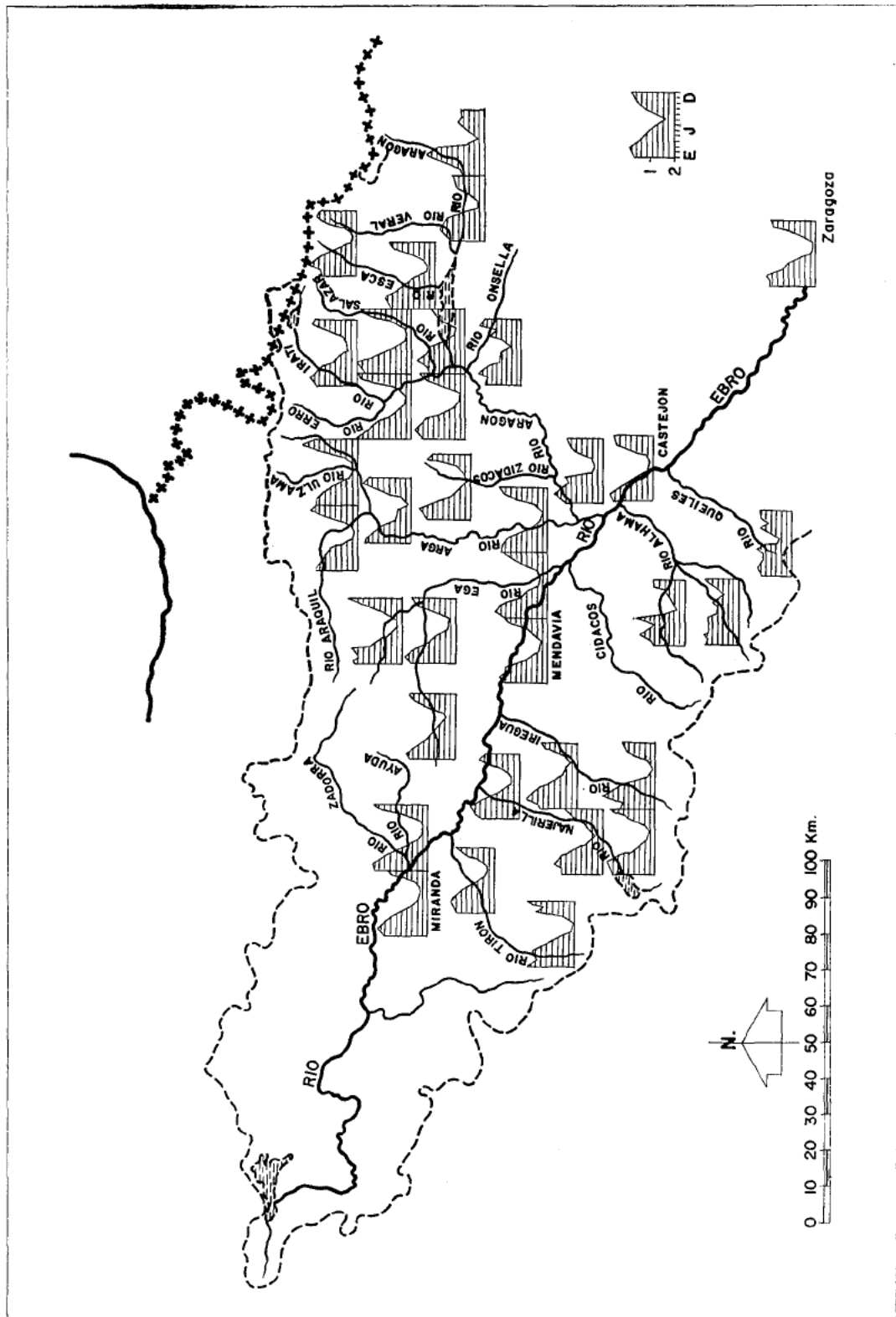


Figura 2

Zadorra en Arce es claramente pluvial, mientras que las del Tirón, Najerilla e Iregua pertenecen a la familia de los regímenes pluvio-nivales con máxima caudaloidad en marzo; las altas aguas abarcan en el Zadorra desde diciembre hasta abril, ambos inclusive, y en los ríos logroñeses mencionados, un mes más, el de mayo.

El régimen del Ebro en Castejón es más semejante al de Zaragoza que al de Miranda o Mendavia y puede calificarse de pluvio-nival, con máxima caudaloidad en marzo; las pequeñas diferencias de detalle en el sesgo de las curvas probablemente se deben a deficiencias en los registros de Castejón. De todas formas lo que importa es destacar que en esta localidad navarra las aguas de fusión de nieves trascienden de manera mucho más clara en las curvas que en Mendavia: se ve que la curva de variaciones mensuales de caudal correspondiente a Castejón —y es lógico— es una mezcla de las del Arga en Peralta y el Aragón en Caparrosa: a cuenta del primero corren los altos coeficientes de diciembre y enero y a cuenta del segundo el de marzo. Como entre Castejón y Zaragoza los aportes que recibe el Ebro no son importantes, se comprende que el régimen que ofrece en Zaragoza tenga muchas similitudes con el de Castejón.

En el mapa de la figura 2 puede verse cómo varían los regímenes fluviales de los afluentes y subafluentes del Ebro por su orilla izquierda de O. a E. y de N. a S. En la primera de las direcciones se pasa progresivamente desde los regímenes pluviales típicos de los ríos que nacen en las montañas vascas y del Pirineo más occidental (Zadorra, Ega, Araquil, Ulzama, Arga) a los pluvio-nivales y nivo-pluviales (cabecera del Irati, Esca, Veral, Aragón superior). Y en la segunda, desde el tipo nivo-pluvial con mezcla de nival de transición de Jaca al pluvio-nival de Caparrosa. Entre los afluentes de la orilla derecha hay dos tipos de régimen: el del Tirón, Najerilla e Iregua, pluvio-nival, y el del Cidacos, Alhama y Queiles, de categoría pluvial, con curvas más accidentadas, lo mismo que sucede con los ríos prepirenaicos Zidacos y Onsella.

Por último, es preciso subrayar que en algunos casos hay una fuerte regulación kárstica del régimen fluvial: así sucede con el Urederra (afluente del Ega) en Eraul y el Ubagua (afluente del Salado) en Muez, cuyas curvas son parecidas a las del manantial de Arteta, y con el Alhama en Aguilar, Añamaza en Débanos y Barranco de Val en Los Fayos.

Nos ha parecido interesante publicar un mapa (fig. 3) del alto Ebro con las gráficas correspondientes a las diversas estaciones termoplumiométricas elaboradas con base en los datos publicados por Liso y Ascaso⁴ y siguiendo el método de Mounier. Si se le contempla sin perder de vista

⁴ LISO PUENTE, M. y ASCASO LIRIA, A., *Introducción al estudio de la evapotranspiración y clasificación climática de la Cuenca del Ebro*. Anales de la Estación Experimental de Aula Dei, vol. X, núms. 1-2, Zaragoza, 1969, 505 pp.

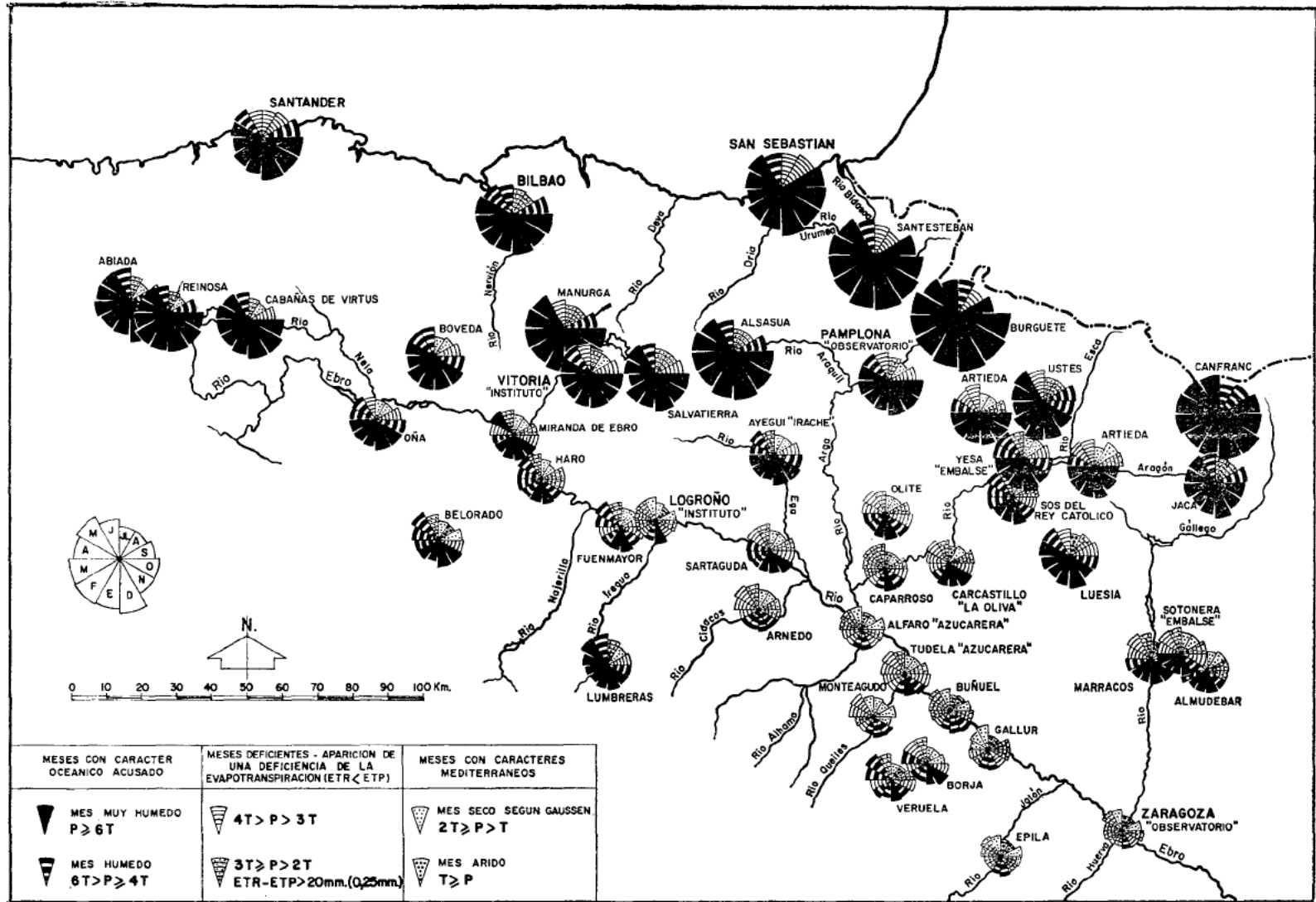


Figura 3

el que representa al régimen fluvial y los datos concernientes a caudalidad, se comprenderá cómo ha sido posible vencer las importantes deficiencias de balance hídrico que padece el fondo de la cubeta del Ebro en la Rioja Baja y la Ribera de Navarra mediante el riego artificial, que es una espléndida realidad y tiene un prometedor porvenir, una vez que se lleven a cabo las obras de regulación por embalses y de canales de riego proyectadas.

Crecidas y estiajes

Este es un tema que requiere un estudio especial. Pocas cosas pueden decirse acerca de las crecidas y los estiajes del Ebro medio utilizando únicamente —como hacemos nosotros— los datos dados a conocer por M.O.P. En el «Resumen de aforos (cuenca del Ebro)», publicado en 1966 por la Dirección General de Obras Hidráulicas de dicho Ministerio, sólo se recogen cifras referentes a los caudales máximos diarios (generalmente antes de 1946) e instantáneos (a partir de dicha fecha) habidos hasta 1960; aunque hemos consultado asimismo los Anuarios de Aforos publicados con posterioridad a esta última fecha, no son muchas las precisiones que se pueden hacer. Sería necesario —sobre todo para estudiar las crecidas— consultar los archivos de la Confederación Hidrográfica del Ebro, trazar las hidrogramas de las más notables del Ebro medio y de sus principales afluentes y relacionarlas con los mapas diarios de tiempo y los boletines del Servicio Meteorológico Nacional.

En Miranda el valor más elevado de los caudales instantáneos corresponde a la crecida que culminó a fines de diciembre de 1959: 1.316 m³/s. o 240 l./s./km², lo que representa unas 20 veces el módulo. En Mendavia la crecida más voluminosa de las que conocemos (caudal instantáneo) tuvo lugar el 1 de enero de 1961: 1.690 m³/s. o 141 l./s./km², algo más de 12 veces el valor modular. Castejón anotó su caudal máximo instantáneo más elevado el 31 de diciembre de 1960 y fue de 4.950 m³/s. o 196,47 l./s./km², también unas 20 veces superior al módulo. Por último, la máxima crecida del Ebro en Zaragoza, si seguimos ateniéndonos a los datos publicados, fue de 4.130 m³/s. de caudal instantáneo (102 l./s./km²) en enero de 1961, equivalentes a 17 veces el módulo. A la misma crecida (31 diciembre 1960, 1 enero 1961) pueden asignarse los valores de Mendavia, Castejón y Zaragoza. El Ega en Estella y Andosilla, el Ebro en Urroz, el Aragón en Caparroso y el Zidacos en Barasoain tuvieron también sus más voluminosos caudales instantáneos conocidos en iguales fechas.

Provisionalmente, y con grave riesgo de equivocarse, diremos que las mayores crecidas anotadas por las estaciones de aforo de la red del Zadorra

oscilan entre 24 y 34 veces el módulo, las del Ega entre 12 y 20, las del Arga entre 17 y 36, las del Aragón entre 24 y 44 (se exceptúan el Zemborain, 96 veces, y el Onsella, nada menos que 174 veces el módulo), las del Najerilla entre 13 y 53, las del Iregua entre 22 y 39, las del Tirón entre 14 y 23, las del Cidacos en 35, las del Alhama entre 9 y 120 y las del Queiles en 28. Pardé⁵ dice —y así lo creemos— que el Ebro Medio debió conocer crecidas superiores a las mencionadas.

A juzgar por los datos de que hemos dispuesto, las más frecuentes crecidas del Ebro medio se dieron de diciembre a marzo. Se observa que el porcentaje de las crecidas primaverales sobre las totales va incrementándose desde el 33 % en Miranda hasta el 40 % en Zaragoza, pasando por el 36 % de Castejón. Entre febrero y marzo acaparan del 40 al 50 % de las crecidas. Sigue siendo válida la afirmación de Lorenzo Pardo de que el Ebro experimenta a partir de Castejón sus más voluminosas «riadas» a comienzos de primavera. Las crecidas invernales superan en número a las primaverales en todos los afluentes vasco-navarros del Ebro, aunque en el caso del Aragón en Cáparroso se ve cómo van haciéndose más frecuentes estas últimas. Por lo que concierne a los afluentes logroñeses, hay un cierto predominio de las crecidas primaverales sobre la invernales; no se trata tanto de que sean producidas por fusión de la nieve cuanto por las lluvias equinocciales: si es raro que los afluentes vascos y navarros experimenten crecidas en abril y mayo, y aún más que lo hagan en pleno verano, no lo es en el caso de los logroñeses; el fenómeno está en relación con las lluvias torrenciales que suelen afectar a la Depresión del Ebro y el Sistema Ibérico en el tránsito de la primavera al verano.

Los mayores y más frecuentes estiajes se producen a fines del verano y comienzos del otoño, como era de esperar. Pero si de las crecidas tenemos una deficiente información, de los estiajes aún más. El más bajo de los caudales medios diarios fue de 0,52 m³/s. (IV 1949) en Miranda, 8,3 (XI 1949) en Mendavia, 11,2 (VIII 1949) en Castejón y 2,1 (IX 1938) en Zaragoza. Los afluentes conocieron: 0,46 m³/s. (VIII 1951) el Ega en Andosilla, 0,80 (IX 1955) el Arga en Peralta, 0,00 (IX 1926) el Aragón en Caparroso, 0,00 (VIII y IX 1955) el Zadorra en Arce, 0,00 (VIII 1965) el Tirón en Cuzcurrita, 0,50 (IX 1950) el Najerilla en Torremontalvo, 0,00 (X y XI 1946) el Iregua en Islallana, 0,00 (varios meses de varios años) el Linares en Igea y 0,00 (VII y VIII 1937) el Queiles en los Fayos.

⁵ PARDÉ, M., *Le régime des cours d'eau ibériques*. Rev. Pirineos, V, 1949, 575-655.