



Nuevos Extractos de la Real Sociedad
Bascongada de los Amigos del País

Los ríos vascos: ayer, hoy y mañana

Ana Rallo Gruss

19 de octubre de 2006

Lección de ingreso como Amigo de Número

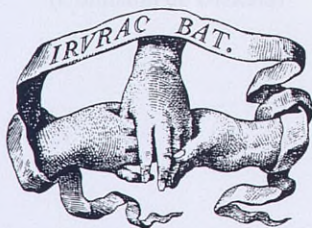


Mari, Salvador Carmona, fsculpt

BILBAO 2007

NUEVOS EXTRACTOS

DE LA
REAL SOCIEDAD BASCONGADA
DE LOS
AMIGOS DEL PAÍS



Man. Salvador Carrera sculp.

Suplemento nº 12-B del Boletín de la R.S.B.A.P.

BILBAO

2007

NUEVOS EXTRACTOS

DE LA
REAL SOCIEDAD BASCONGADA
DE LOS
AMIGOS DEL PAÍS



© Comisión de Bizkaia, R.S.B.A.P.

Edita: Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País.
(Comisión de Bizkaia)

María Díaz de Haro, 11 - 1º E-48013 Bilbao

Traducción: Belaxe, Koop. E.

Olarte, 24 B 20500 Arrasate (Gipuzkoa)

Servicios de impresión: Entorno Gráfico

Hurtado de Amézaga, 1 - 1º B-5 48008 Bilbao

D. Legal: BI - 3.908 - 2007

NUEVOS EXTRACTOS

LECCIÓN DE INGRESO

como Amiga de Número

en la

REAL SOCIEDAD BASCONGADA DE LOS

AMIGOS DEL PAÍS

(Comisión de Bizkaia)

ÍNDICE

	<u>Pág.</u>
LECCIÓN DE INGRESO DE ANA RALLO GRUSS	11
CONDICIÓN NATURAL DE LOS RÍOS VASCOS	13
USOS Y MODIFICACIONES INTRODUCIDAS POR EL HOMBRE EN EL PASADO Y HASTA HOY	20
LOS RÍOS, MAÑANA. EL FUTURO DE LAS AGUAS CONTINENTALES EN LA COMUNIDAD VASCA	38
BIBLIOGRAFÍA ORIENTATIVA	41
PALABRAS DE RECEPCIÓN Y PRESENTACIÓN: ESTIBALIZ APELLÁNIZ INGUNZA	45

LECCIÓN DE INGRESO
Como Amiga de Número de la
REAL SOCIEDAD BASCONGADA
DE LOS AMIGOS DEL PAÍS

Por

ANA RALLO GRUSS

Un río o mejor, toda la red hidrográfica de una cuenca, se puede comparar con un aparato circulatorio: el agua fluvial es como la sangre, el cauce, el lecho y las riberas, como las paredes de los vasos sanguíneos que interactúan con el resto del organismo, la cuenca fluvial. Así, el análisis y diagnóstico de un río permite conocer el estado general de ésta, no sólo en el momento del estudio sino también en su devenir histórico. Por ejemplo: los análisis de sedimentos en ríos vascos de vertiente cantábrica permiten investigar actividades industriales y técnicas en relación con ferrerías y otros tipos de industria que utilizaban el sistema fluvial para sus vertidos. Y correspondientemente todas las actividades humanas influyen y modifican el estado natural de los ríos no sólo en el momento en que están ocurriendo sino condicionando su futuro en un plazo a veces muy largo.

Un río, hoy, es lo que es por su naturaleza alterada en cierto grado por las actividades humanas en sus asentamientos y usos. Así pues, la situación actual de cualquier río es el resultado de un sumatorio: su condición natural + la alteración sufrida por acción del hombre a lo largo de la historia. La antigüedad de los asentamientos humanos en el País Vasco así como su alta densidad de población y el grado de industrialización

zación y usos de los recursos del territorio hacen suponer que el peso de esta segunda componente sea grande.

Del estudio de cada río y de su devenir histórico resulta una descripción, de cuyo análisis puede generarse una proyección de su futuro considerando marcos particulares de uso y gestión y también generales, tales como los causados dentro de las perspectivas de cambio climático global. En este trabajo se presenta una descripción de los ríos vascos a lo largo de la Historia, hoy y mañana. Se habla principalmente de los ríos cantábricos, los más problemáticos. Para ello se utilizan muy diferentes fuentes de conocimiento: bibliográficas, documentales y de investigación científica propia y ajena. Para hablar de cualquier cosa, lo primero es saber cómo se llama. Pues para los ríos vascos, ya desde el principio hay planteado un problema de denominaciones⁽¹⁾. Así puede verse en el espiguelo de diferentes textos y mapas históricos:

...«el Nerbion o Ibaizabal (...) es el más considerable (...), y los otros (...) no tienen nombre particular, sino de los lugares por donde pasan y donde se desembocan al mar océano».

De *“Historia general de Vizcaya”*. JUAN RAMÓN DE ITURRIZA, 1785.

«El territorio de Bizcaya está bañado por varios ríos, siendo el principal el Ibaizabal ó Nervión, que nace en Orduña, y después de recorrer unas diez leguas, desemboca en Portugalete; á él afluyen el río de Orozco, que nace en Gorbea; el de Durango, que viene de la sierra de Oiz,(...). De la sierra de Oiz proviene el río de Lequeitio, (...). Poco caudaloso es el río de Ondarroa, que desciende también de Oiz y muere en la villa de su nombre».

De *“El Señorío de Bizcaya Histórico y Foral”*. ARÍSTIDES DE ARTIÑANO Y ZURICALDAY, 1885.

«Unos le llaman el río de Gernica, otros le denominan ríos Canala (...) y otros –y entre ellos el Diccionario Geográfico de Madoz– le da el nombre de río Mundaca»⁽²⁾.

⁽¹⁾ En todo el trabajo se citan los nombres geográficos tal y como se escriben en el documento de procedencia. Cuando el término lo utiliza la autora, se usa la versión actual. Así, Bizkaia (hoy) se puede encontrar como Vizcaya, Bizcaya.

⁽²⁾ ¡Pero no cita el nombre de río Oka, con el que se conoce hoy! Este nombre se lo aplica al barranco por donde baja desde las alturas del monte Oiz.

De "Geografía del País Vasco-Navarro. Vizcaya". CARMELO ECHEGARAY, 1922.

Así, como es frecuente en muchas culturas, en el País Vasco sólo los grandes ríos como el Ibaizabal o el Ebro tienen un nombre único en la mayor parte de su recorrido (no siempre en las cabeceras). Los demás no tienen nombre particular, sino el de los lugares por donde pasan o donde desembocan y se citan con la preposición "de" (río de Lequeitio, río de Durango) (como comenta J. ELÓSEGUI, 1974). Además cada tramo puede conocerse con una denominación distinta. Por ejemplo, el Cadagua se llama así hasta Zalla; desde allí hasta su encuentro con la ría del Ibaizabal, se conocía como Salcedón (río de los sauces; en este tramo se encuentra la torre de Salcedo). (Ver "Mapa topográfico del M.N. y M.L. señorío de Vizcaya, dividido en merindades", de TIMOTEO DE LOIZAGA, 1846.)

Los casos de homonimias son muy frecuentes. Oka y Mayor son nombres muy utilizados, y no sólo en el territorio vasco (hay un Oca en la Bureba-; Deba -o Deva- hay dos en la cornisa cantábrica). Hay también sinonimias: Oka o Butrón, Ibaizabal (cabecera) o Elorrio, Ibaizabal (cabecera) o Zaldu, Artibai (o Artibay), río de Ondarroa o también Ubilla, etc., e indefiniciones -como la que se deduce del texto citado de Aristides de Antañano- entre el Nervión y el Ibaizabal «*que nace en Orduña*» (claro que él distingue lo que hoy llamamos Ibaizabal como "río de Durango").

CONDICIÓN NATURAL DE LOS RÍOS VASCOS

Las condiciones naturales de los ríos dependen, en principio, de su situación geográfica (latitud; proximidad al mar y condiciones de éste), y después de factores climáticos, que determinan caudal y temperatura de las aguas, y geológicos (principalmente geomorfología -relieve- y litología), que determinan pendientes, tipo de cauce, actividad erosiva y grado de mineralización del agua. Todo lo antedicho, junto a factores históricos, condiciona la biota o fauna y vegetación que habite en el río.

Los ríos vascos se encuentran a una latitud media entre los 42° y los 43,5° Norte, limitando al norte con el mar Cantábrico y al sur con el río Ebro y su cuenca en su parte meridional.

Destino de las aguas

«En la cúspide del monte de Urkiola está edificado el célebre santuario de la advocación de San Antonio, cuyo tejado divide las lluvias de tal manera que una mitad de ellas corre al Ebro y con él al Mediterráneo, y la otra mitad al Nervión y con él al Océano».

De “*Guía del Señorío de Vizcaya*”. JUAN E. DELMAS, 1864.

En el País Vasco hay ríos pertenecientes a la vertiente cantábrica (casi todos los guipuzcoanos y vizcainos) y ríos cuyas aguas llegan al Mediterráneo a través del Ebro (la mayoría de los alaveses, exceptuando gran parte del recorrido del Nervión). Esta condición ya supone importantes diferencias naturales en cuanto a régimen fluvial en su conjunto: todos ellos (salvo el Ebro) son de recorridos cortos ya que nacen a menos de un centenar de kms. de la costa o de la confluencia con ese río, a alturas que, en casos, alcanzan cotas de 1.000 m., pero los que desembocan en el Cantábrico se precipitan hasta el mar por altas pendientes, prácticamente sin tiempo ni espacio para desarrollar tramos medios (y mucho menos bajos), en los valles fluviales, mientras que los mediterráneos se encuentran con el Ebro a unos 44 m. de altitud. Son de pendientes menos fuertes y por ello más tranquilos.

Relieve y naturaleza del suelo

«Si desde gran altura se echase una ojeada sobre el conjunto de la zona cantábrica desde Asturias a Navarra, bien pudiera considerarse a Álava como un mar sereno, a Vizcaya cual el que los marinos llaman rizado, Guipúzcoa se presentaría como un mar tempestuoso, y Navarra, Asturias y Santander serían la efigie del Océano en una deshecha tormenta, cuando las olas se multiplican y se elevan hasta tocar las nubes».

De “*Reseña geológica de las Provincias Vascongadas*”. AMALIO MAESTRE, 1878.

La geomorfología de Bizkaia y Gipuzkoa presenta un territorio fuertemente montañoso con planicies centrales de extensión relativamente importante, más abundantes en el territorio vizcaino que en el

guipuzcoano. La red hidrográfica de Gipuzkoa es sencilla, sin divisorias secundarias, con ríos perpendiculares a la costa que, en tramos altos, han podido sufrir capturas por parte de alguna cuenca vecina⁽³⁾. Más de la mitad del territorio de Bizkaia corresponde a la cuenca central Ibaizabal-Nerviión; las cuencas del este (Artibai, Lea, y también Oka) siguen la pauta guipuzcoana pero desde una divisoria de segundo orden: el monte Oiz (1.042 m.). Aparte del tramo del Nerviión perteneciente a este territorio, la mayor parte de las aguas de Alava van al Mediterráneo por el Ebro. El territorio tiene zonas montañosas alrededor de una importante llanada central, la de Vitoria, con la cuenca del Zadorra dominante (ADÁN DE YARZA, 1913; RALLO, 1992; ORIVE Y RALLO, 1997).

En general, la litología aflorante está constituida por calizas combinadas con arcillas, arenas, margas y cuarzoarenitas. En Bizkaia y Gipuzkoa hay zonas basálticas que afectan a las cuencas del Butrón, Oka, Deba y Urola. En la del Bidasoa y Oiartzun hay granito, ausente en Bizkaia y Alava. Hay también puntualmente afloramientos diapíricos de gran importancia en la mineralización de los tramos de cabecera de algunos ríos vizcainos (así, en las cuencas del Nerviión en la llanada de Orduña, el Cadagua en Villasana de Mena, Altube en Murgia, Deba en Salinas de Leniz –*Leintz Gatzaga*–, Omecillo en Salinas de Añana –*Gesaltza Añana*–). Estas zonas diapíricas generan elevados valores de mineralización (medida por conductividad, con valores naturales iguales o superiores a 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$).⁽⁴⁾ Los ríos costeros y los tramos no de cabecera recorren terrenos aluviales, cuaternarios (RALLO ET AL., 1992).

⁽³⁾ Por ejemplo, el río Leiza, afluente del Oria, ha capturado gran parte de la cuenca alta del Urumea. Otra parte se ha ido al Bidasoa a través de su afluente Ezcurra.

⁽⁴⁾ Esta sal se ha extraído para consumo humano desde la edad del hierro. El primer documento que se conoce sobre Salinas de Léniz data del año 947 y hace referencia a la producción de la sal; la particularidad de esta industria es que la evaporación del agua se hacía hirviéndola, lo que provocó una fuerte deforestación de la cabecera del río Deba. La explotación de la sal en Añana está documentada desde el año 822; la evaporación se hace por el método más general en salinas, con el efecto solar en eras de gran superficie y poca profundidad (ver AYERBE; 1981, VÉLEZ DE MENDIZÁBAL, 2000; PLATA, 2003).

Precipitaciones y caudales

«No son muy caudalosos los dichos ríos (...) en tiempo de verano; no obstante cuando llueve recio y en tiempo de invierno crecen considerablemente y con la rapidez que bajan suelen causar... considerables daños en los puentes, presas, caminos y heredades».

De *“Historia general de Vizcaya”*; JUAN RAMÓN DE ITURRIZA, 1785.

El clima y en particular la pluviosidad (o también la precipitación en forma de nieve) es obviamente otro factor muy importante para los ríos. La vertiente cantábrica presenta precipitaciones anuales medias elevadas: entre 1.200 y más de 2.000 mm. de precipitación media anual (EUSKALMET). En Bizkaia, por ejemplo, el relieve determina una heterogeneidad notable en el régimen de distribución de estas lluvias. Con un clima de tipo oceánico, se presentan modificaciones locales introducidas por el relieve que generan situaciones particulares. Así la cadena montañosa de Ordunte se interpone en la entrada de las masas nubosas procedentes del noroeste, cargadas de agua, y produce un incremento de pluviosidad en las cuencas de su vertiente septentrional (Carranza, Agüera, Mercadillo) y un apantallamiento en la meridional (Cadagua). Lo mismo se observa en relación al macizo del Anboto y del Gorbea.

Así: fuertes pendientes y precipitaciones en primavera y a finales de verano-otoño junto con deshielos primaverales generan ríos de relativamente alta torrencialidad, sólo amortiguada en las zonas de llanura ya citadas (planicies de Mungia, de Durango y de Asúa, principalmente), y se producen inundaciones. Son también afectados los tramos finales de los ríos, donde hay influencia mareal. Las inundaciones y los “aguaduchos” son históricos. En alusión a ello, el padre MANUEL DE LARRAMENDI llama al Bidasoa *«un río arrebatado»* (*“Corografía de Guipúzcoa. Del elemento agua”*: 1756 –publicado en 1882–), y Pablo de Gorosábel dice:

«Seis son los ríos más caudalosos de esta provincia: Deva, Urola, Oria, Urumea, Lezo y Bidasoa... A causa de la mucha lluvia que cae y de su situación baja, se halla expuesta a las inundaciones. Una de las más notables... fue la que ocurrió durante la noche del 21 de setiembre de 1523 con la avenida del Urola y Deva. Sus aguas subieron en cantidad no conocida hasta entonces por los vivientes...».

De "Noticias de las cosas memorables de Guipúzcoa". PABLO DE GOROSÁBEL, 1868, publicado en 1900.

Y Bizkaia no es menos. Hay referencias de "aguaduchus" desde el siglo XIV, varias del XV y especialmente se narran las del XVI (1553, 1590)⁶⁾, y también testimonios directos de naturalistas:

«De la otra parte de la puente lleuó una calle entera, que llaman Zurrutia o Rentería, que cuando cayó se tendió sobre el río, y venían los tejados enteros, que no parecía sino que el río auía casas...(...) y se llevó también un ojo de la puente. (...) Un navío» –de Hernando de Lopategi, vecino de Gorliz– *«encaró con todas sus xarcias por Velosticalle... y entró por encima de las murallas y derrocó luego dos casas».*

De "El espantoso y doloroso diluvio..." JUAN DE MONGASTÓN. Impreso con licencia en Vilbao, por Pedro Cole de Ybarra, 1593 (citado, en parte, por Conde de Superunda, 1950).

«Yo he visto tres de estas grandes avenidas (aguaduchos en Bilbao), y en una de ellas me pareció que si hubiese durado unas pocas horas más, hubiese quedado destruida una de las más graciosas ciudades marítimas de Europa. (...) El andar los barcos por las calles sucede bastantes veces».

De "Introducción a la historia natural y geografía física de España". GUILLERMO BOWLES, 1775.

El clima de Alava mediterránea tiene menor pluviosidad menos de 50 mm. en la comarca de la Rioja Alavesa), a causa del apantallamiento de las cordilleras que separan el valle del Ebro de la cornisa cantábrica y de los factores de continentalidad por el alejamiento del mar. Por su menor pendiente no hay riadas, pero sí pueden inundarse vegas y llanuras del corredor fluvial cuando coinciden lluvias de primavera con el deshielo de los macizos montañosos circundantes (Gorbea, principalmente). Y las llanadas tiene importantes acuíferos, cuyo nivel alcanza la superficie con cierta periodicidad generando zonas pantanosas (humedales, "cenagas" o ciénagas) no aptos para la agricultura (a pesar de los continuos drenajes y rellenos) ni para el trazado de caminos, que histó-

⁶⁾ Véase ITURRIZA, "Hª General de Vizcaya", 1785.

ricamente evitan estas áreas inundables siguiendo curvas de nivel más elevadas por la base de los montes y colinas circundantes (es buen ejemplo la llanada de Vitoria, con el sistema Salburua en las cercanías de la ciudad histórica).

Hay también otros aspectos interesantes a señalar en el comportamiento de los ríos cantábricos frente a los mediterráneos, en el espacio geográfico de la Comunidad del País Vasco: como consecuencia de las citadas condiciones de pendientes y régimen de caudales, los sistemas de erosión son diferentes. Los primeros excavan verticalmente y transportan el sedimento directamente a las zonas estuarinas o, en algunos casos, a las de llanada o donde el agua esté retenida (por presas o azudes, por ejemplo); los tributarios del Ebro tienen sistemas de erosión predominantemente horizontal, con más ambientes de aguas tranquilas donde se depositan los elementos transportados generando vegas muy válidas para la agricultura.

Vida fluvial

Los componentes biológicos que se encuentren en el ecosistema “río” son también parte de su naturaleza, y resultan alterados, por lo general gravemente, por la actividad humana. Pero, en origen, dependen principalmente de las características biogeográficas de las cuencas.

El País Vasco se encuentra en la región holártica, en un lugar estratégico de vías de paso de flora y fauna que relacionan los ejes norte-sur (Europa continental con la meseta y África) y este-oeste (la cornisa cantábrica hasta Portugal con el Mediterráneo, por el valle del Ebro). Esta condición biogeográfica explica la gran riqueza y diversidad de los componentes biológicos de los ecosistemas fluviales. De siempre, lo que más ha interesado al hombre es la pesca, por ello los primeros textos sobre la vida fluvial hacen referencia a peces:

«Todos ellos (los ríos vascos) son muy abundantes en anguilas, truchas, loinas y bermejuelas, aunque serían mas si no quemasen con cal y granos de nuez en agraz por la codicia de coger de una vez mucha pesca...».

De “*Historia general de Vizcaya*”, JUAN RAMÓN DE ITURRIZA, 1785.

«Los peces de agua dulce que más se conocen en los ríos de Vizcaya son: la anguila (...), la trucha (...), barbo (...), carpa (...), tenca (...), loina o madrilla (...), coto o lamprea de río (...), bermejuela (...) o ezkalu, el cangrejo (...) y el cangrejo grande (...). (El salmón se incluye como pez marino.)

De "Geografía del País Vasco-Navarro. Vizcaya". CARMELO ECHEGARAY, 1922.

Los ríos cantábricos son (eran) salmoneros. El salmón no se ha extinguido en el Bidasoa (y está volviendo, por reintroducción, a otros ríos). Hay además otras especies en todas las cuencas, con una distribución a lo largo del río clara. Así, en los tramos altos y siempre que no haya déficit de oxígeno ni fluctuaciones grandes de caudal pueden encontrarse la trucha común, el foxino (*ezkailu*) y la locha de roca. En zonas más bajas, con predominio de la vía autotrófica, habitan barbos y loinas, y por último en los tramos de transición al mar, con influencia de los estuarios, aparecen platijas y mubles, y también espinoso. En todo el río puede haber anguila (si la continuidad física del sistema no está cortada por algún obstáculo insalvable). Otras especies de peces (carpas, trucha arcoiris) no son naturales de los ríos vascos, sino que han sido introducidas recientemente en relación con la pesca.

Pero en los ríos se encuentran otros animales distintos a los peces. Aparte de otros vertebrados (anfibios, reptiles, mamíferos y aves), hay invertebrados (muchos de ellos, insectos –perlas, efímeras, frigáneas...–; también cangrejos) que son en gran parte comida para los peces. En los ríos vascos, y por las razones zoogeográficas antes citadas, las comunidades de macroinvertebrados han resultado ser muy ricas y diversas. Ello puede explicarse también por la gran heterogeneidad, y por tanto la gran riqueza de hábitats que se encuentra en ellos.

La vegetación asociada a los ríos es parte importante de su naturaleza. Hay bosques galería ribereños: alisedas en la vertiente cantábrica y alisedas y además alamedas en la mediterránea. Hay también vegetación en las orillas o zonas encharcadas: carrizos y tifas o espadañas, berros, apio bastardo, hierbabuenas y mentas, etc. En el agua, de hojas sumergidas en su totalidad o flotantes, se encuentra una treintena de especies que son muy abundantes en algunos tramos de hidrodinamismo bajo: ovas, lentejas de agua, espigas de agua, ranúnculos, zaniquelias, etc., etc.

USOS Y MODIFICACIONES INTRODUCIDAS POR EL HOMBRE EN EL PASADO Y HASTA HOY

La antigüedad de los asentamientos humanos en territorio vasco⁽⁶⁾, la ocupación prácticamente continua del país así como la hoy alta densidad de población (302 habitantes por km.², -517,6 en Bizkaia, 362,3 en Gipuzkoa y 101,9 en Alava- frente a los 79 de media del Estado Español -datos de EUSTAT-), y el grado de industrialización y usos de los recursos del territorio hacen presuponer que el peso de las modificaciones o perturbaciones introducidas por el hombre en los sistemas fluviales sea hoy grande.

El río ofrece muchos recursos necesarios y facilitadores para la vida humana. El primero: agua dulce para beber. Pero además, el agua corriente limpia y se lleva los desperdicios molestos y mueve artificios y máquinas. Allí pronto se ubican industrias. Y el río y su corredor fluvial proporcionan también espacios adecuados para asentamientos humanos, para la agricultura y ganadería, para transporte y caminos, produce árboles de los que obtener leña y animales para comida... (figura 1).

La población humana en el País Vasco, dispersa en parte por las laderas montañosas pero concentrándose principalmente allí donde los valles se ensanchan en vegas y llanadas y cada vez más cerca de la costa (figura 2), ha usado y usa ampliamente estos recursos, especialmente en las cuencas cantábricas cuya accidentada orografía explica la concentración de núcleos tradicionales de población importantes en la proximidad de los ríos, allí donde haya vega o *ibarra* pero fuera de las zonas inundables. En Alava se observa también la localización de asentamientos históricos en alto, a salvo de humedales e inundaciones.

Con el desarrollo de la industria y el incremento en la densidad poblacional, en los últimos 150 años y particularmente en las cuencas cantábricas se han invadido estas zonas inundables hasta límites no sostenibles. La defensa de estos terrenos ganados al río o a sus zonas

⁽⁶⁾ Arqueólogos de la Sociedad de Ciencias Aranzadi han hallado en la cueva de Lezetxiki, en Arrasate (Gipuzkoa) y en el yacimiento arqueológico de Irikaitz en Zestoa pruebas de asentamientos de antigüedades iguales o superiores a los 150.000 años, los más antiguos del País Vasco y del resto del Cantábrico. Tomado del "Diario Vasco", agosto 2007.

húmedas asociadas, desecadas, así como la prevención de inundaciones ha causado una continua intervención y modificaciones importantes en el ecosistema, resultado de dragados, drenajes, rellenos y encauzamientos duros o blandos. La necesidad de retener un cierto volumen de agua para su consumo doméstico o agrícola, o su uso en industrias, ha obligado también a crear obstáculos o retenciones artificiales (azudes, presas) y canales (cauces) para dirigir el agua a donde interese, o mantenerla sin pérdida de nivel para que el salto sea mayor donde corresponda.



Figura 1. Huertas, edificios y caminos fueron las primeras ocupaciones de los terrenos del río por el hombre. Cuenca Ibaizabal-Nerviión. El Puente Nuevo que daba paso a la Villa de Bilbao por Bolueta y Miraflores. Mediados del siglo XIX.

(Archivo Histórico Foral, Diputación de Bizkaia)

En los dos últimos siglos la demanda del recurso agua para viviendas e industrias se ha disparado. Ello ha exigido la construcción de embalses de mayores dimensiones, localizados incluso fuera del propio

territorio (por ejemplo, en el río Ordunte, afluente del Cadagua, para abastecer a Bilbao), y trasvases (desde los embalses de cabecera del Zadorra, que va al Ebro, de Alava hacia Bizkaia). Estos embalses permiten otro nuevo control sobre el río: regular su caudal para que el agua, recogida cuando hay sobrante, se ponga en uso cuando haya demanda (“ríos regulados”). En las cuencas cantábricas apenas hay espacio para embalses de regulación, pero las mediterráneas se encuentran actualmente bien controladas precisamente por todo el citado sistema Zadorra.

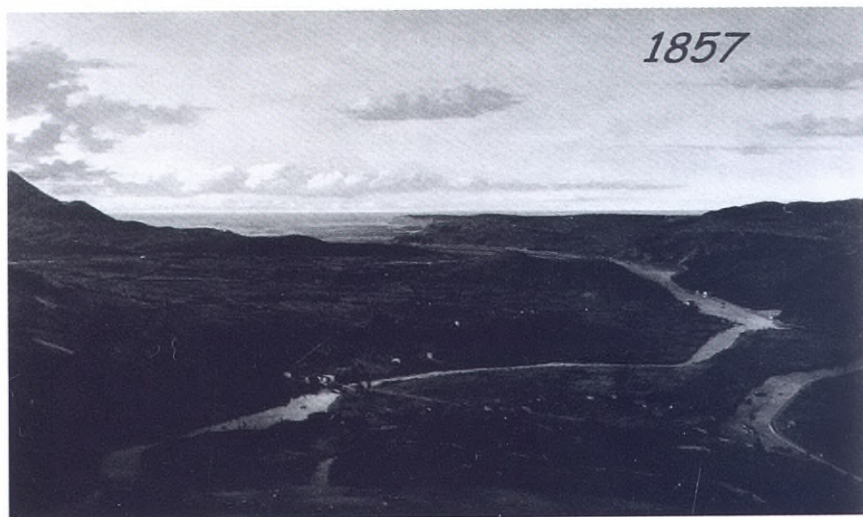


Figura 2. Tramo final, ya estuarino, de la cuenca del Ibaizabal-Nerviión, hace 150 años. A la izquierda llega el río Cadagua, que se encuentra con el Ibaizabal representado a la derecha del lector. Aunque las condiciones del agua ya estaban alteradas los cauces siguen todavía sus recorridos naturales, y la ocupación de corredor fluvial es muy pequeña (no así más aguas arriba, en Bilbao).

Oleo de Pablo Gonzalvo (Zaragoza, 1828, Madrid 1896). “Desembocadura de la ría en el Abra de Bilbao”, 1857. Colección BBVA

Los ríos se usan también como vertederos y hoy son además receptores de las aguas ya utilizadas, que se devuelven (cuando es el caso) con calidad física, química y, por supuesto, biológica, muy inferior a la que tenían cuando se retiraron para su uso. Una relativamente nueva gestión

humana para evitar este deterioro de calidad en las aguas es el tratamiento y depuración de aguas residuales urbanas y/o industriales en los sistemas de plantas depuradoras.

Industrias relacionadas con los ríos

«Merced a la abundancia de aguas y a los progresos de la mecánica, el país vizcaíno que desde antiguo blasona justamente de industrial, aprovecha de tal modo las que arrastran sus ríos que por toda su superficie se elevan edificios destinados a la elaboración de productos diferentes... Ferrerías y martinets... (para) metal fundido y dulce...; de harinas, de tejidos, de planchas de cobre, de clavos y herrajes, de loza, de quincalla ordinaria y de salitres, de cal hidráulica, de papel, de sustancias alimenticias, de mechas para minas, de bujías esteéricas,...».

De *“Guía del Señorío de Vizcaya”*. JUAN E. DELMAS, 1864.

Primero llegaron los molinos de agua, con sus azudes y cauces asociados. Hay datos de ellos por toda la geografía vasca desde el medioevo (AGUIRRE, 1982). Un documento de 1053 milagrosamente conservado y datable con seguridad cita uno de ellos como legado al monasterio de San Agustín de Extebarria, cerca de Elorrio:

«Ego munio sançiç comite, et uxor mea comitissa domna leguntia, posuimus ecclesia quod dicitur monasterio uarria, que habitent in ea monacos, (...) Et posuit de unum molinum demedia parte senior munio sançiç, quod vocatur incomentio, pro sua anima»⁽⁷⁾.

De *“Escrituras inéditas de los siglos XI y XIV”*. FITA, F. 1884.

Luego, las ferrerías de agua que vienen a sustituir poco a poco a las de monte generalizándose en el siglo XVI. Toda la tecnología más actualizada en el siglo XVIII se encuentra en el interesantísimo libro *“Máquinas hidráulicas de molinos y herrerías (...)”* (publicado en 1736), de PEDRO BERNARDO VILLAREAL DE BERRIZ, ingeniero no sólo creador teó-

⁽⁷⁾ «Yo, conde Munio Sanchez, con mi mujer condesa Doña Leguntia, entregamos la iglesia conocida como monasterio BARRIA, para que habiten en ella monjes... Y entregamos un molino (de propiedad de) parte del señor Munio Sanchez, que se conoce como INCOMENTIO -del convento-, por su alma».

rico sino constructor de presas que aún hoy se mantienen intactas (Ansotegi y Barroeta, en el Artibai cerca de Markina; en el Ibaizabal junto a Bedia, entre otras)⁽⁸⁾.

La industria vasca vinculada a los ríos está históricamente representada por ferrerías, como consecuencia de las minas de hierro presentes en el territorio. Bizkaia era conocida en el mundo por su riqueza en hierro.

«...de todos los metales la más larga vena es la de hierro. En la parte de Cantabria que baña el mar, hay un monte asperísimamente alto, todo de esta materia, cosa increíble...».

De “*Historia mundi*”, XXXIV, XIV. PLINIO EL VIEJO, s. I⁽⁹⁾.

«Todo el condado de Bizcaya no es más de 10 leguas, y en toda la Europa no hay tierra más rica, porque de las minas de hierro y azero vale dozientos mil ducados lo que sacan cada año...».

De “*Floreto*”, anónimo de un dominico residente en Sevilla, s. XVI.

Establecidas estas industrias en principio a boca de mina, en los montes (ien el siglo XVI se contabilizan más de 300, entre Gipuzkoa y Bizkaia!), a partir del siglo XVI y especialmente en el XVII se trasladan a las orillas de los ríos con suficiente pendiente y caudal asegurado, para usar la energía hidráulica como fuerza motriz. Se construyen azudes y se roban terrenos al río, y también se arrojan las escorias y cenizas producidas durante siglos al cauce: es aún frecuente recogerlas entre el sedimento fluvial. Y de nuevo la necesidad de combustible para alimentar los hornos se traduce en deforestación de las cuencas para la producción de carbón vegetal. A partir de finales del siglo XIX las viejas ferrerías dieron paso a la siderurgia y empresas del sector del metal. Y las aguas se utilizan también como refrigerante: se toman frías, se devuelven calientes... Un nuevo tipo de perturbación o alteración de sus condiciones naturales.

⁽⁸⁾ Por cierto que VILLAREAL incluye también en su obra un libro III dedicado a la gestión de montes y plantíos forestales (“*de Árboles y Montes*”). Cuenta sus experiencias en plantaciones de robles y castaños en zonas donde se habían talado masivamente y cómo los nuevos plantas medraban poco. ¿Tenía tal vez una preocupación seria por la deforestación que en este siglo (y arrastrada desde dos antes) sufrían las cuencas cantábricas del País Vasco?

⁽⁹⁾ Hay duda sobre si PLINIO se refería a Triano o a Peña Cabarga, en la hoy Cantabria. En todo caso la condición es la misma.

El asentamiento de papeleras ocurre también en las zonas próximas a los ríos, y sus efectos se han hecho notar allí donde se encuentran: Oriá, Ibaizabal y Cadagua. Otras actividades industriales históricas son las de textiles y asociada de tintes (Vergara, Lasarte y otras), también con efectos importantes en la calidad de las aguas fluviales.

Utilización del corredor fluvial para usos terciarios: Caminos

Los ríos sirven también para el transporte. En casos son navegables, pero no los vascos más que en la zona estuarina (y poco más), o en parte los alaveses. Cuando, en los siglos XVI a, especialmente, XVIII, se realizaban las grandes obras hidráulicas de apertura de canales navegables en toda Europa y también en España, el País Vasco no se consideró por no reunir las condiciones fisiográficas necesarias. Hubo, al parecer, un intento de estudio del ingeniero ilustrado Carlos Lemaur para unir las aguas del Ebro con el Cantábrico en Pasajes por Otzaurte, que no llegó ni a plantearse tan en serio como la conexión entre Segovia y algún punto del Cantábrico como ramal del Canal de Castilla. La idea se abandonó con las primeras consideraciones teóricas: se evidenció la imposibilidad no sólo por el número de esclusas precisas sino por la pendiente que tendría que bajarse en el tramo cantábrico, así como por la escasez de caudales en buena parte del año⁽¹⁰⁾.

La Real Sociedad Bascongada de Amigos del País promovió un proyecto de conexión Deba-Zadorra, a través del puerto de Arlaban. En la Junta General de la Sociedad, reunida en Vergara en 1785,

«...propusieron como practicable el pensamiento de “continuar el canal del Ebro hasta el océano Cantábrico por medio de los ríos Zadorra y Deva, que teniendo su primer curso poco distantes descargan sus aguas el primero en el Ebro cerca de la villa de Zambrana, provincia de Álava, y el segundo en el expresado mar y puerto de su mismo nombre, provincia de Guipúzcoa”. La junta aprobó la iniciativa y encargó al arquitecto

⁽¹⁰⁾ Este canal no llega a contemplarse en el “Proyecto General de canales de navegación y riego para los reinos de Castilla y León”, de 1753.

Echanove el "plan de los ríos Zadorra y Deva, con la medición de la altura y descenso de los montes de Salinas"».

De "Extractos" 1786, nº 11, pp 73-75, 1787. Ver también YRIZAR, J., 1948.

Más realizables eran las modificaciones en estuarios y tramos bajos de los ríos cantábricos para permitir el transporte y favorecer la industria y el comercio. Baste ver lo ocurrido con el del Ibaizabal, pero también hubo intentos muy continuados de canalizar Urdaibai, lo que se planteó continuamente desde tiempos de Fernando el Católico.

«De muy allá datan los proyectos de canalización de esta ría... (...), de la memorable visita que el 30 de julio de 1476 hizo a Guernica el rey D. Fernando el Católico, para jurar so el árbol (...) (y) prometió a sus moradores canalizar la ría... si con las obras llegarían las naos a Guernica»... -y, tras proyectos e intentos seculares y actuaciones incompletas- «en 1903 se subastaron las obras (...) se ganarán al mar y se sanearán dos millones de estados de terreno que podrán dedicarse a la producción de cereales y plantas forrajeras; se abrirá al comercio una nueva vía fluvial importantísima, y la ría de Mundaca, con sus dos carreteras tendidas en sus márgenes sombreadas de árboles, se convertirá en uno de los lugares más bellos y más encantadores de Vizcaya...».

De "Geografía del País Vasco-Navarro. Vizcaya". CARMELO ECHEGARAY, 1922.

Pero si no se puede navegar, sí se puede seguir el curso del río: el corredor fluvial abre vías naturales de comunicación. Baste decir que todas las carreteras actuales del País Vasco así como las vías ferroviarias siguen, en la gran mayor parte de su trazado y siempre que ha sido posible, el recorrido de los ríos. Al respecto es muy ilustrativo el trabajo de MARÍA ANGELES LARREA, "Caminos de Vizcaya en la segunda mitad del siglo XVIII". Sólo las grandes infraestructuras actuales de viaductos y túneles separan en algún grado sus trazados de los recorridos fluviales.

Modificaciones en cuenca

Las cuencas fluviales vascas han sufrido un proceso de deforesta-

ción continua desde fines de la edad media. Los bosques se han venido aprovechando hasta límites de sobreexplotación por pastoreo, carboneo y tala de madera para construcción naval, principalmente. El consumo de combustible en ferrerías ha sido un elemento muy importante en este proceso. Y los suelos, desnudos y muy pendientes, especialmente en la vertiente cantábrica, han sufrido una fuerte erosión por las lluvias que los ha hecho cada vez menos productivos.

No es algo inesperado: ya se advertía en textos del siglo XVIII:

«La mayor parte de las tierras de este N. Señorío son muy... endebles y de poca sustancia... (y) descienden a los llanos... con las continuas lluvias».

De “*Historia general de Vizcaya*”, JUAN RAMÓN DE ITURRIZA, 1785.

En el siglo XIX se inicia la repoblación de los montes deforestados utilizando una especie exótica: el pino de Monterrey (*Pinus radiata*), que tiene una productividad extraordinaria. Luego llegó el eucalipto. Una forma inadecuada de gestión de este tipo de bosques, destinados a las industrias papeleras, ha aumentado la erosión y se han dado efectos muy importantes sobre los ríos: las “cortas” o talas, muchas veces a matarrasa, arrastran el suelo desnudo ladera abajo, esterilizando el monte en sí y colmatando el cauce fluvial. Con ello aumentan los riesgos de inundaciones y disminuye la calidad del agua, muy frecuentemente turbia (lo que baja su productividad biológica). Los sólidos en suspensión tupen las branquias de los animales, las desgarran, impiden una biología sana de peces e invertebrados... son una de las causas que afectan de forma continua la calidad biológica de los ríos, más frecuentes en los vascos, en vertiente cantábrica (RALLO ET AL., 2001).

Recursos biológicos

Por recursos biológicos se entiende aquellos elementos de vegetación y de fauna que el hombre usa directamente. Los bosques galería, en general bien conservadas en los tramos de montaña allí donde la profundidad del suelo permite que se establezcan, se han explotado de forma excesiva para leña o han desaparecido por efecto de encauzamientos o dragados históricamente repetidos, y por ocupación y urbanización de la zona que ocupan.

De la fauna se han usado los peces y cangrejos. No parece que la pesca fluvial haya supuesto ninguna industria en el País Vasco, lo que es esperable dada la dimensión (y por tanto, la capacidad de producción) de sus ríos.

«La pesca fluvial tiene poca importancia en Vizcaya. Puede decirse que son raros los que se dedican a ella más que por afición. No se la considera una profesión lucrativa, como un medio de asegurar la subsistencia de una familia...».

«Últimamente el Consejo de Fomento se ha dedicado, con laudable actividad, a la repoblación de los ríos».

De “*Geografía del País Vasco-Navarro. Vizcaya*”. CARMELO ECHEGARAY, 1922.

Pero el hombre pescador ha existido siempre, para abastecimiento de su hogar y para celebrar con una comida especial fiestas domésticas o sociales. Y también desde muy pronto ha llevado consigo, o traído a su río especies que no se encontraban en él. Se discute si los cangrejos autóctonos, hoy casi desaparecidos por causa de la afanomicosis, lo son de la Península Ibérica o fueron introducidos en la alta edad media por los monjes procedentes de Italia... No cabe duda de que los otros cangrejos, americanos ambos, el rojo de las marismas y el señal han llegado a las aguas dulces vascas traídas por pescadores o por la administración. Puede haber ocurrido en otros casos:

«El Deva (...) abundante fue de truchas, pero hoy es muy escaso, a causa de las loñas, que traídas del Zadorra de Álava se han multiplicado increíblemente, y son enemigas de las truchas y las persiguen u comen».

De “*Corografía de Guipúzcoa. Del elemento agua y I de los ríos de Guipúzcoa*”. P. MANUEL DE LARRAMENDI, 1756.

La gestión de los ríos en la historia y hoy: agua, espacios, recursos fluviales

Una correcta gestión de los ríos busca la utilización racional de todos estos recursos: espacio, agua, elementos vivos... o, como se dice hoy, hacerlo de forma sostenible. Los recursos de los ríos parecían, durante siglos, inagotables. Lo que primero empieza a escasear y exige

una gestión es la pesca. Ya en el Fuero de Bizkaia se encuentra un texto interesantísimo:

Titulo XXXV. Ley XI.

«Que en los Rios de agua dulce, no se eche red barredera, ni cal, ni corteza de nuez.

Otrosi, dixeron: Que havian de Fuero, y establecian por Ley, que por quanto con redes barrederas, que echan los Vizcainos en las Rias, canales de Vizcaya, destruyen, y despoblan todos los Rios de pescado; y en siguiente, con cal, etcaetera, corteza de nuez, que echan en los tales Rios. Por ende, por obviar esto, dixeron: Que ordenaban, y ordenaron, que ninguno fuese osado de lanzar red barredera en el agua dulce de ninguna Ria, canal, ni echar cal, ni corteza de nuez, para matar y tomar pescado; so pena de seiscientos maravedís por cada vez á cada uno, que lo contrario hiciere, la meytad para el acusador, y la otra meytad para los reparos de los Caminos. Pero desde la Mar salada (es á saber) de la Barra arriba, hasta do abanza la Mar salada, que puedan echar red barredera libremente».

“Fuero de Vizcaya”, 1575.

La pesca en ríos es hoy un recurso recreativo y deportivo muy demandado, que hay que atender porque además tiene un valor añadido: la presencia de poblaciones de peces sanas y libres en los ríos garantiza la calidad ambiental de sus hábitats: aguas, cauce y riberas interactuando.

Así la gestión de los ríos hoy es integrada: contempla caudales, calidad de aguas, condiciones de naturalidad de cauce y riberas, en flora y fauna, etc. Una forma de medir si las cosas se están haciendo bien es conociendo qué pasa con sus comunidades de peces en cada tramo fluvial y a lo largo del tiempo. Un ejemplo de gestión es el del coto truchero de El Berrón, en el río Cadagua en Bizkaia. El objetivo central es determinar cuál es la capacidad de carga del río, es decir, en condiciones no forzadas ni alteradas, cuántas truchas puede mantener y cuántas se pueden pescar de forma que la población no resulte afectada, valores a los que se ajustan los cupos de extracción para cada año (ANTÓN Y RALLO, 2006).

Pero el recurso más problemático hoy es el agua para abastecimiento. La mayoría de nuestros ríos tienen muy disminuidos sus caudales porque en cabeceras, allí donde las aguas son de mejor calidad, las aguas se embalsan para desviarlas del cauce natural o bien están “pin-

chados”, es decir, se bombea una parte de su caudal para atender a demandas humanas. En casos es el abastecimiento ordinario; otras veces es un recurso que viene a completar el ordinario cuando éste no es suficiente, en épocas de estiaje o de sequía, es decir, precisamente cuando el caudal natural del río es menor.

En los tramos fluviales más humanizados o en los que están aguas abajo de ellos, hay otra perturbación humana importante que debe también controlarse y reducirse en lo posible: el agua usada se devuelve en parte vertiéndola mezclada con residuos urbanos e industriales y, obviamente, contaminada. Esta gestión se desarrolla siguiendo un plan de saneamiento que se puso a punto y en funcionamiento hace ya casi 20 años, aunque ya existían sistemas particulares anteriormente como los diseñados y construidos para Bilbao por el ingeniero Recadero de Uhagón, (*“Proyecto definitivo de saneamiento de la Villa de Bilbao”*, 1893), con vertido de residuales al mar a través de un emisario que llegaba a la cala conocida como de saneamiento o Bocatúnel, al este de Punta Galea.

Así, los efectos de la actividad humana sobre los ríos del País Vasco son antiguos, pero su importancia y gravedad se han disparado en los últimos 150-100 años. Sin que se pretenda que el orden suponga una valoración de su importancia, se pueden citar:

- a) pérdida de espacios naturales de corredores fluviales, cauces y riberas, tradicionalmente ocupados por huertas y otros establecimientos humanos –habitación, caminos, industrias– en zonas donde los terrenos horizontales son muy escasos;
- b) deforestación de cuencas, con las consecuencias de deterioro y pérdida de suelos naturales y de aportación de limos y arenas a los ríos, que se enturbian y se colmatan;
- c) embalse, retirada y uso de agua, que se toma en condiciones de calidad óptimas y se devuelve (cuando se hace) en tramos inferiores y con calidad química, física y, por lo tanto, biológica, muy degradada;
- d) alteraciones importantes en la misma dinámica fluvial, que pasa de ser un continuo de cabecera a desembocadura a un sistema con barreras y discontinuidades, que alteran profundamente su “naturalidad” y su productividad como sistema biológico;

e) uso en casos hasta la sobreexplotación de todos estos recursos y también de los ecológicos/biológicos: vegetación y fauna; paisaje...

Todo lo antedicho se corresponde principalmente con los ríos cantábricos de Bizkaia y Gipuzkoa. La propia fisiografía de los ríos alaveses así como la menor intensidad de demanda y uso de recursos fluviales los ha conservado en un grado de naturalidad mucho mayor. Hay ocupación de vegas y riberas y deforestación de corredores fluviales, pero la modificación más importante ha ocurrido en la zona de las aguas de cabecera del sistema Zadorra: desecación histórica de sus humedales y creación del conjunto de embalses con el trasvase entre cuencas principales Zadorra-Arratia: paradójicamente, la vertiente mediterránea cede aguas a la cantábrica.

Concepto de río, hoy

Un río, mañana, será lo que es hoy más las modificaciones que se presenten. Y éstas serán, a su vez y de nuevo, de dos tipos: las que produzca el hombre con su actividad directa e indirecta, y las naturales. La gestión de los ríos supone la toma de un conjunto de medidas para que las actuaciones hoy conduzcan a unos ríos tal y como los deseamos, mañana. Previendo los cambios naturales y lo que queramos que sea el río, mañana, dentro de una filosofía que es compromiso mundial: la sostenibilidad.

Para presentar de alguna forma lo que pueden ser los ríos del País Vasco mañana hay que introducir aquí algunos conceptos de qué se entiende por un río hoy y qué formas hay de medir su grado de naturalidad y qué le está pasando, y cómo evoluciona. De nuevo volvemos al símil de la sangre: unos análisis relativamente sencillos son clave para entender el estado de salud. Hay incluso técnicas más rápidas e integradoras: la medida de la "fiebre" no indica qué pasa, pero sí que pasa algo. Esto es lo que se hace en los ríos: ¿qué y cómo se mide "algo" para saber si su salud es buena o si hay alguna anomalía?

Una breve introducción teórica

Los ríos son sistemas fluyentes en un sentido único: de cabecera (fuentes) a desembocadura. Perogrullo, con palabras más o menos téc-

nicas. Y técnicamente se dice que un río es un sistema vectorial con un gradiente dominante (cabecera-desembocadura) generado por la diferencia de altitud entre esos puntos, que es la que crea y dinamiza todo el sistema río. Así, un río, en sus componentes abióticos primero y bióticos, después, se estructura y funciona en relación con la energía proveniente de la fuerza de gravedad que hace que el agua fluya por los puntos de menor altitud y mayor pendiente. El primer determinante diferencial entre tipos de ríos es esta diferencia de altura entre cabecera y desembocadura respecto a la longitud del curso. Se ha visto que es muy distinta en el caso de vertientes cantábrica y mediterránea.

Primera componente = Δ altitud cab - desemboc. / longitud del curso fluvial.

Pero existe un segundo determinante también de gran importancia para la naturaleza del río: un río es un sistema muy abierto, que recibe aportes de los sistemas limítrofes en particular, y de la cuenca en general, que es la unidad natural de función. Desde el punto de vista biológico, un río es deficitario en producción primaria, pero a él llega gran cantidad de materia orgánica procesable, procedente de la vegetación de ribera y de cuenca (hojarasca), de las aguas que han lavado suelos agrícolas, de núcleos urbanos y ganaderos, etc. Pues bien, en los tramos altos el río vivo consume más que produce, a partir de los tramos medios puede producir más que consume. Esta segunda componente puede evaluarse como la relación entre producción y consumo. También los ríos alaveses mediterráneos son más productores que los cantábricos, que se precipitan en el mar apenas empiezan a compensar la diferencia...

Segunda componente = Producción / Consumo

Así, todos estos descriptores abióticos y bióticos se ordenan en un sistema vectorial que es la base para un modelo general de río: el que lo representa como un continuo perfecto (concepto del continuo, de VANNOTE ET AL., 1980).

A este modelo general, con sus variantes, se le han añadido actualmente dos tipos de elementos que hay que integrar necesariamente en el sistema si se quiere que su gestión sea acertada: uno horizontal, en superficie, el otro vertical. El primero es la cuenca, con sus subconjun-

tos de corredor fluvial y cauce. Cuenca de captación del agua de la que parte llega al río (otra parte se cuela en el suelo y llega a los acuíferos); corredor fluvial, por donde el cauce del río discurre, cambiando su trazado en plazos cortos (llanuras de inundación: por donde “se sale”, o largos cauces divagantes), en los tramos medio y bajo, principalmente. Y justo tanto la cuenca como especialmente el corredor fluvial están permanentemente alterados por la actividad humana.

El segundo es el intercambio vertical de agua con el acuífero aluvial asociado que tiene cada río (“el río subterráneo”, como se conoce en muchos pueblos). En casos, o en momentos, el agua va del río al acuífero (cauce cedente: el río superficial puede incluso desaparecer, como ocurre en las cuencas occidentales de Bizkaia –Calera, Carranza–); en otros, del acuífero al río (cauce ganante). Los ríos vascos pueden ser de los dos tipos. La calidad de los acuíferos está así muy relacionada con la del río y viceversa: así pues, las aguas subterráneas son afectadas por vertederos y contaminación no sólo del agua del río sino del suelo, arrasado por la lluvia. La contaminación acumulada en los acuíferos puede estar durante décadas siendo foco de contaminación de las aguas superficiales, aunque estén ya limpias.

Una última consideración: la vectorialidad de un río se manifiesta en una clara sucesión espacial, de cabecera a desembocadura, de conjuntos de condiciones abióticas, de hábitats y comunidades que se solapan y transforman más o menos suavemente unas en otras. Este continuo, sin embargo, se rompe cuando aparecen fronteras o lugares de cambio brusco, tales como la llegada de un afluente, o un cambio litológico, una variación brusca de pendiente, un estorbo en el cauce que provoca embalsamiento,... son los tipos de fronteras más frecuentes en condición natural. O también un encauzamiento, un vertido: se suma la actividad humana.

Instrumentos de medida de la calidad ambiental de los ríos

Precisamente en esta distribución zonal de los animales se basa uno de los métodos de evaluación o medida de la calidad ambiental de los ríos: comparando lo que tendría que haber en condiciones naturales, no alteradas, y lo que hay después de cualquier tipo de actuación perturba-

dora. Los peces valen para ello: un tramo donde viven (y se reproducen) truchas tiene unas condiciones particulares (temperatura, oxígeno, disponibilidad de alimento y de frezaderos) muy diferentes a los otros tramos, más aguas abajo en condiciones naturales, donde no hay trucha. Pero frente a un vertido los peces pueden huir, y de hecho en su biología ordinaria recorren mucho más río que los animales pertenecientes al otro grupo faunístico que se ha citado: los macroinvertebrados, verdaderos sufrientes *in situ*.

El modelo de distribución de los animales macroinvertebrados en el río viene representado por la figura 3, de forma muy simplificada:

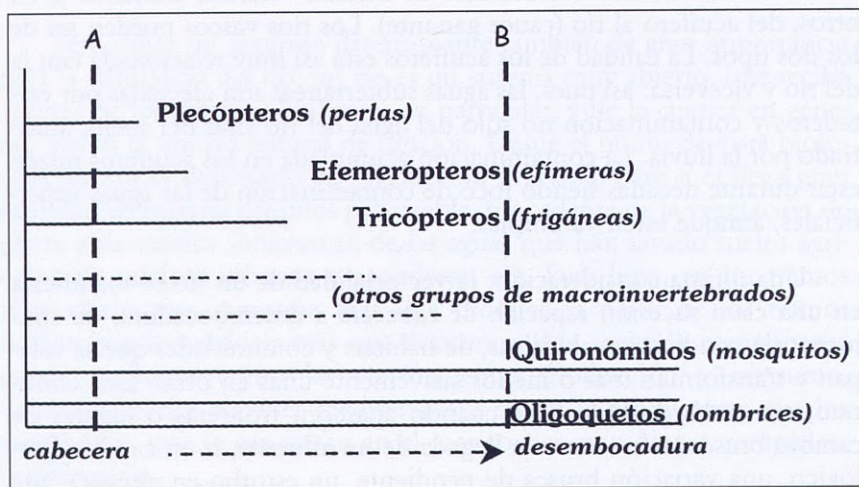


Figura 3. Inventario global ordenado tal como se indica a continuación, de la presencia de macroinvertebrados en gradiente, desde la cabecera a la desembocadura, en una pirámide de presencia-tolerancia. Tanto la diversidad de la comunidad como la presencia/ausencia de las especies sensibles indican la condición ecológica del río: en A la diversidad es elevada y hay especies animales sensibles a la contaminación; en B la diversidad es baja y sólo se encuentran especies tolerantes. Estas condiciones diferentes se miden mediante los índices bióticos. (Esquema de la autora)

Se encuentran en primer lugar los organismos más sensibles a deterioro del ambiente con disminución de la disponibilidad de oxígeno, tal como son los plecópteros o perlas, las efimeras y las frigáneas o tricóp-

teros. Son seres sensibles, muy poco tolerantes a los cambios en su hábitat, por lo que su presencia es indicadora de óptimas condiciones en el agua. En la base de la pirámide de presencia-tolerancia están los tolerantes, que pueden soportar condiciones ambientales muy adversas, como dípteros quironómidos y oligoquetos tubificidos, que se encuentran aquí como únicos representantes de la fauna y, al tener a su disposición todos los recursos del medio pueden presentar poblaciones abundantísimas.

En el esquema el curso del río discurre de izquierda a derecha, y las comunidades o conjuntos de especies que pueden encontrarse en cada punto están representadas por los elementos integrantes de la columna correspondiente. Así, en el curso alto el número de elementos es máximo (diversidad elevada) y se encuentran las especies sensibles, indicadoras de aguas limpias. Por el contrario, en el curso bajo (o en los puntos donde la carga contaminante sea máxima) los elementos de la columna son muy pocos (diversidad mínima), y el carácter bioindicador corresponde ahora a los tolerantes.

En los dos aspectos comentados, diversidad y bioindicación, se basan las propuestas de métodos de medida numérica de la calidad de las aguas dulces, conocidos como índices bióticos. Los índices bióticos al uso en países europeos consisten en una tabla de doble entrada que permite la obtención de valores de una escala (de 0 a 10, 0 a 100,...) según el grado de bioindicación (grado de tolerancia) de los grupos taxonómicos encontrados en una muestra, y el número de grupos que la misma contenga (relacionado con la diversidad muestral). Hay que decir, sin embargo, que si bien el método de los índices bióticos es teóricamente muy atractivo y es de hecho muy útil en casos muy concretos, parece que no puede encontrarse un índice biótico generalizable para todos los ríos europeos o al menos para una mayoría de ellos, ya que cada caso es distinto y la calidad actual debe medirse siempre respecto a una hipotética calidad en origen, natural. El más adecuado y utilizado en los ríos vascos es el IBMWP (RICO ET AL, 1992), propuesto después de los estudios generales de caracterización de la red fluvial de Bizkaia primero y de Gipuzkoa y Alava después (RALLO, 1992) sobre los que se diseñó la Red de Seguimiento de Calidad de las Aguas Superficiales de la CAPV que viene sirviendo de control desde esa fecha en estudios promovidos por la Dirección de Aguas del Gobierno Vasco.

«*Qué, ¿cómo van los insectos? Puedes hacer muchos modelos, pero trata de volver al río, a ver si los insectos todavía están allí.*»

Decía Ramón Margalef, en sus saludos a X. BELLÉS.

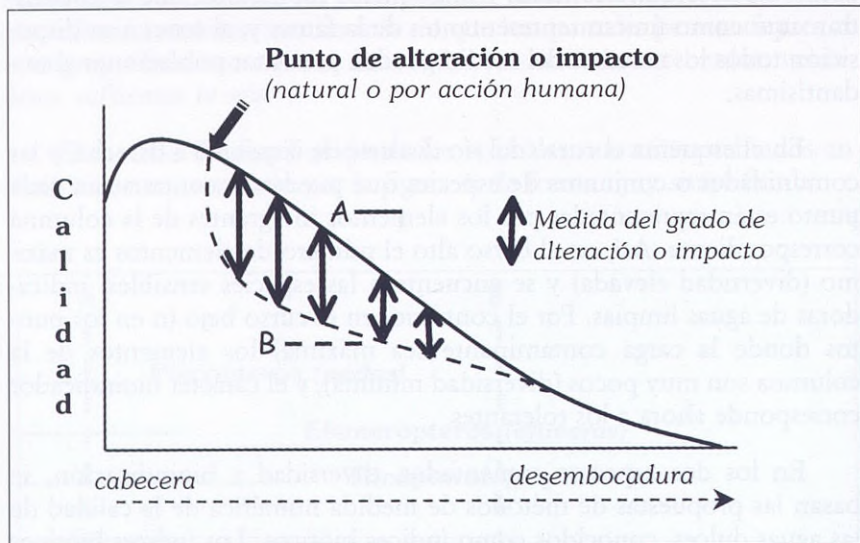


Figura 4. Respuestas de los macroinvertebrados a las alteraciones ambientales: la curva A sigue un modelo de disminución natural de la calidad ecológica del río, medida, por ejemplo, como índices bióticos. A partir de una alteración o impacto se produce un decrecimiento rápido de esa calidad; la diferencia entre lo que debía ser y lo que se encuentra (curva B) sirve para medir el grado de esa perturbación o impacto. (Esquema de la autora)

Pero los índices bióticos (IB) se utilizan para algo más (ver figura 4). El cambio de sus valores en una situación natural, generalizada, a lo largo del curso de un río muestra que, tras una zona de valores muy bajos, correspondiente a las cabeceras de régimen torrencial donde la gran fluctuación de las condiciones ambientales impide la estabilización de una comunidad estable, la comunidad de macroinvertebrados crece rápidamente hasta alcanzar un valor máximo de IB para decrecer lentamente luego según la calidad del agua va deteriorándose de forma natural. Pero si en un punto concreto del curso se produce un impacto determinado, natural o antropógeno (como una afluencia de un manantial salino, o un emisario urbano o industrial), el índice biótico presenta un

súbito decremento, y el río, a partir de este punto, tiene un tramo más o menos largo de recuperación, hasta que se alcanza de nuevo el valor que habría correspondido según la curva no alterada. La diferencia entre el valor natural y el alterado es una medida de la perturbación y de hecho puede utilizarse como herramienta de gestión par la imposición de medidas correctoras y sanciones.



Figura 5. Los sistemas fluviales, hoy. Las zonas más alteradas son las de los tramos finales que, en el caso de los ríos cantábricos, se corresponden con rías o estuarios. La transformación del estuario del Ibaizabal es impresionante (comparar con la figura 2): el proponer escenarios de su futuro, considerando todas las alternativas de gestión antrópica más las modificaciones originadas por el cambio climático, altamente arriesgado. (Foto y montaje: J. Moya y A. Rallo)

Los ríos vascos, hoy, se encuentran en una situación contradictoria. Por un lado la adopción de medidas para impedir los vertidos, con la renovación de toda la red industrial y con la puesta en funcionamiento de la red de depuradoras en toda la comunidad autónoma está mejorando notablemente la calidad de sus aguas, que habían llegado a un mínimo insostenible (años 60 y 70). Así lo reflejan descriptores de la situación de aguas continentales que se han elegido como indicadores

ambientales del Gobierno Vasco (Gobierno Vasco, Medio Ambiente): la evolución del índice de calidad de las aguas (índice biótico) y de la carga contaminante. Pero, ¿qué pasa con los caudales, con la temperatura, con las concentraciones de oxígeno y de sólidos en suspensión en el agua, con la capacidad de producción biológica...? Los caudales van a menos, la temperatura se eleva, los sólidos aumentan, la producción baja...

LOS RÍOS, MAÑANA. EL FUTURO DE LAS AGUAS CONTINENTALES EN LA COMUNIDAD VASCA

Es importante saber no sólo lo que ha pasado en la historia en general, sino en los últimos años en particular, y qué está pasando hoy en los ríos del País Vasco. Con ello se puede (en el mejor de los casos) construir modelos descriptivos primero, predictivos después (con grados de fiabilidad muy diversos), para poder crear escenarios que den idea de lo que puede pasar en un futuro, a corto y medio plazo. Hay que ver si se dispone de series temporales fiables para poder preverlo, en función de lo que sería su devenir natural (vinculado a cambios climáticos) y a lo que se siga haciendo en ellos. De todas formas los modelos aplicados a los ecosistemas son siempre poco fiables ya que el peso de acontecimientos ocurridos al azar es muy grande (FORD, 1999, FENNEL & NEUMANN, 2004, CLARK & GELFAND, 2006).

Hay modelos aplicables a la gestión de pesca que, conociendo datos de la población explotada (tasas de natalidad y de mortalidad natural, estructura de la población según edades y sexos) y de su hábitat (condiciones y capacidad de porte según las fluctuaciones naturales) permiten calcular en términos probabilísticos el comportamiento de esa población en los próximos años y ofrecer cupos de pesca seguros para que la población se mantenga. Pero todo asumiendo riesgos muy grandes, porque pueden o con frecuencia aparecen factores no controlados: riadas, vertidos, depredadores, plagas o enfermedades...

Otro tipo de modelos se pueden aplicar a variables particulares del ecosistema de las que se disponga de series temporales suficientemente largas (10 años mínimo): temperatura, caudal, concentraciones de compuestos de nitrógeno, de fósforo... Así, por análisis de tendencias, se puede ver si, dentro de las fluctuaciones naturales (como las estaciona-

les) los valores de esas variables tienden a incrementarse, disminuir o bien se mantienen. La función “tendencia” puede extrapolarse a los años venideros y así ver (de nuevo, con el riesgo que supone aceptar un modelo de un tipo determinado –lineal, exponencial, el que sea–), que puede devenir en el futuro.

En todo caso estos análisis sirven para ver cómo evoluciona el sistema si no se actúa sobre él, o mejor dicho, si se sigue actuando de la forma en que viene haciéndose. Pero puede que se fijen otros posibles objetivos o alternativas. Los modelos sirven también para introducir modificaciones según estas alternativas de gestión y ver cómo parece que puede responder el sistema. Los resultados previsibles para cada alternativa (junto a los márgenes de error asociados) se contrastan y se crean escenarios dependientes de los modelos de gestión propuestos. Se pone así a disposición de la administración una herramienta imprescindible para la toma de decisiones a corto, medio y largo plazo para tener el río que se quiere, que responda a las demandas que sobre los recursos fluviales hay hoy, muchas de ellas antagónicas o en conflicto.

El problema de previsión del futuro se complica por la aparición en escena de una nueva componente: el cambio climático. Que existe y que en una buena parte es debido a la actividad humana está ya plenamente aceptado por la comunidad científica (ver “*Intergovernmental Panel on Climate Change*”). Los resultados del análisis de las series temporales demuestran un incremento global de las temperaturas (con series de 1.000⁽¹¹⁾ y de 140 años), superior en el hemisferio norte que en el sur (por las diferentes proporciones de continentes y océanos), que produce el deshielo del casquete polar ártico, lo que a su vez provoca una elevación en el nivel del mar (estimas para la costa de la Península Ibérica calculan una subida media de unos 15 cm. para el año 2050, lo que supone que algunas costas llegarán a retroceder hasta 70 m. tierra adentro). Cambian también las corrientes marinas, determinantes del clima y de la producción de los océanos, y la pluviosidad: en general, en todo el planeta lloverá más,

⁽¹¹⁾ Datos asimilados, es decir, temperaturas calculadas del estudio del crecimiento de los anillos de los árboles, de los restos de polen o insectos, de la microfauna marina, del isótopo 18 de oxígeno en el hielo, etc.). Las series de hasta 140 años se basan en registros directos de observatorios meteorológicos.

si bien hay una franja en la zona mediterránea donde las precipitaciones serán menores: alrededor de 10 mm./año menos en el País Vasco.

Los efectos globales están más o menos definidos. Lo que es ya más difícil es concretar qué puede pasar en una zona determinada, como la templada en el hemisferio norte, donde se encuentran los ríos vascos. Pero algo sí puede ya anticiparse: sube la temperatura (incremento de unos 4° C medio anual de 2071 a 2100 respecto a 1990), se eleva el nivel de las desembocaduras en el mar al subir el nivel de éste, disminuye la precipitación en forma de lluvia y desaparece la nieve⁽¹²⁾. Así, los ríos tendrán menos caudal y pendiente; las aguas, más cálidas y con menos corriente, tendrán menos oxígeno. Cambiará el régimen hidrológico: incremento de la sequía en verano y episodios de lluvias torrenciales. ¿Y la fauna? Pues las especies tolerantes se conservarán y las más sensibles, como el salmón o la trucha, desaparecerán. Llegarán nuevas especies procedentes de ríos que se parecen hoy a lo que serán mañana los vascos. Todo ello, en ríos menos caudalosos y por tanto con menor capacidad de porte, con menos producción.

¿Qué hacer? El cambio climático y por ello el cambio en la naturaleza de los ríos vascos es ya un hecho: sólo se podría, si hay acuerdos y actuaciones globales, aminorar en algún grado. Y tratar de gestionar los ríos en particular o el territorio en general, dentro de un marco de economía sostenible, corrigiendo, protegiendo y, principalmente, previniendo: cuencas bien forestadas por bosques naturales, ahorro del agua, conservación-recuperación de los corredores fluviales, ordenación del territorio contemplando llanuras de inundación... podrían ser las primeras líneas de actuación en que trabajar.

⁽¹²⁾ El papel de la nieve para relleno tranquilo de los acuíferos y aportes a las aguas superficiales a lo largo de la primavera y principios de verano es importantísimo.

BIBLIOGRAFÍA ORIENTATIVA

ADÁN DE YARZA, RAMÓN. 1913. *“Geografía del País Vasco-Navarro. Descripción Físico-Geológica. Hidrografía. Tomo I”*.

AGUIRRE, ANTXON. 1982. *“Apuntes sobre la molinería de Euskal-Herria”*. “Cuadernos de Sección Antropología/Etnografía Prehistoria/Arqueología”, pp. 321-342.

ALLAN, J. D. 1995. *“Stream ecology: Structure and function of running waters”*. Chapman & Hall, London. 388 pp.

ANTÓN, A. Y A. RALLO. 2006. *“Un coto truchero sostenible”*. UPV/EHU, APRIM, Asociaciones de Pescadores Villarcayo.

ARTIÑANO Y ZURICALDAY, ARÍSTIDES DE. 1885. *“El Señorío de Bizcaya histórico y foral”*. La Peninsular, Barcelona.

AYERBE IRIBAR, M^a ROSA. 1981. *“La industria de la sal en Salinas de Leniz y Gaviria (s. XIV-XVI)”*. “Boletín RSBAP” pp. 245-269.

BELLÉS, XAVIER. 2007. *“¿Cómo van los insectos?”*. “Ecotropía”, UAB, Número 67, mayo de 2007. Homenaje a Ramon Margalef 10/05/07.

BOWLES, GUILLERMO. 1775. *“Introducción a la historia natural y geografía física de España”*. Madrid.

CARRERAS Y CANDI, F. ED. 1915-1921. *“Geografía General del País Vasco-Navarro”*. Barcelona, Establecimiento Editorial de Alberto Martín.

CLARK, J. S. & A. E. GELFAND. 2006. *“A future for models and data on environmental science”*. “Trends in Ecology and Evolution”, vol 21, n° 7, pp. 375-380.

CONDE DE SUPERUNDA. 1950. *“Un aguaducho bilbaino en 1593”*. “Boletín RSBAP”, pp. 293-301.

DELMAS, JUAN EUSTAQUIO. 1864. *“Guía histórico-descriptiva del viajero en el Señorío de Vizcaya”*. Bilbao.

ECHEGARAY, CARMELO. 1922. "Geografía del País Vasco-Navarro. Vizcaya". Alberto Martín, Ed. Barcelona.

ELÓSEGUI IRAZUSTA, JESÚS. 1974. "¿Río Oria o río de Oria? ¿Río o río de?". "Boletín RSBAP", pp. 241-249.

EUSKALMET. <http://www.euskalmet.euskadi.net/s07-9032/es/>

EUSTAT. <http://www.eustat.es>

FENNEL W. & T. NEUMANN. 2004. "Introduction to the modeling of marine ecosystems". "Elsevier Oceanography Series", 72. 297 pp.

FITA, FIDEL. 1883. "Escrituras inéditas de los siglos XI y XIV. El monasterio de Varria (San Agustín de Echevarría, término de Elorrio) en 1053". "Boletín de la Real Academia de la Historia [Publicaciones periódicas]". Tomo 3, cuaderno III.

FORD, A. 1999. "Modeling the Environment. An introduction to System Dynamics Modeling of Environmental Systems". "Island Press, Washington D.C." 401 pp.

FUERO DE VIZCAYA. 1575. "El Fuero, privilegios, franquezas y libertades de los cavalleros hijosdalgo del Señorío de Vizcaya, confirmados por el Rey D. Felipe II nuestro Señor (...)". En Medina del Campo, por Francisco del Canto.

GOROSÁBEL, PABLO DE. 1900. "Noticias de las cosas memorables de Guipúzcoa, etc.". Imprenta Eusebio López, Tolosa.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. www.ipcc.ch

ITURRIZA, JUAN RAMÓN DE. 1785. "Historia general de Vizcaya, comparada con autoridades y copias de escrituras y privilegios febientes, en la cual se relaciona su población y posesión perpetua por sus naturales, conservando su primitiva lengua, fueros, franquezas y libertades". Precedida de un prólogo del P. Fidel Fita. Barcelona. Imp. de la V. e H. de J. Subirana 1884 8º, 405p.

LARRAMENDI, P. MANUEL DE. 1756. "Corografía o descripción general de la muy noble y leal Provincia de Guipúzcoa". "Del elemento agua y I de los ríos de Guipúzcoa".

LARREA, M^a ANGELES. 1974. "Camino de Vizcaya en la segunda mitad del siglo XVIII". En "Historia General del Señorío de Vizcaya". Apéndice II. Ed. La Gran Enciclopedia Vasca, Bilbao.

MAESTRE, AMALIO. 1878. "Reseña geológica de las Provincias Vascongadas". Boletín Comisión Mapa geológico de España, Madrid.

MARGALEF, R. 1994. "Limnology now. A paradigm of planetary problems". Elsevier.

MARKIEGI X.; A, RALLO Y A. ANDIA. 1999. "Protección de la calidad del agua en los embalses del Sistema Zadorra". X. Markiegi y A. Andia Eds. Publicaciones del Ararteko, Vitoria. pp. 1-274.

MONGASTÓN, JUAN DE. 1593. "El espantoso y doloroso diluvio que en la villa de Bilbao ha sucedido con los demás pueblos comarcanos que a la orilla del río están fundados, en el año de 1593 a veynte y dos días de Setiembre, que duro su ímpetu desde media noche de San matheo hasta medio día que empezó a menguar". 4 pp. Impreso con licencia en Vilbao, por Pedro Cole de Ybarra, Año de 1593 (Biblioteca Nacional, Madrid, R-9476).

ORIVE, E. Y A. RALLO. 1997. "Bizkaiko Ibaiak - Ríos de Bizkaia". Instituto de Estudios Territoriales. Diputación de Bizkaia. 258 pp.

PLATA MONTERO, A. 2003. "La aplicación de la arqueología de la arquitectura a un complejo productivo. El valle salado de Salinas de Añana (Alava)". "Arqueología de la Arquitectura, 2", Bilbao, pp. 241-248.

PLINIUS, C. SECUNDUS. S. I DC. "Historia mundi". Publicado en 1616. Traducción de Jerónimo Gómez de Huerta.

RALLO, A. ED. Y AUTORA. 1992. "Caracterización hidrobiológica de la red fluvial de Alava y Guipúzcoa". Departamento de Economía, Planificación y Medio Ambiente. Gobierno Vasco. 511 pp.

RALLO A., L. G^a-ARBERAS & A. ANTÓN BARANDA. 2001. "Relationships between changes in habitat conditions and population density of an introduced population of signal crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) in a fluvial system". Bull. Français Pêche Piscicul. Vol. 31, n° 361, 643-657.

RICO E.; M. ANGEL SEVILLANO; M.L. ARRETXE & A. RALLO. 1992. "Comparison of several biological indices based on river macroinvertebrate benthic community for assessment of running water quality". *Annals Limnol. / Intern. J. Limnol.* Vol. 28, nº 2, 147-156.

VANNOTE R. L., G. W. MINSHALL, K. W. CUMMINS, J. R. SEDELL & C.E. CUSHING. 1980. "The river continuum concept". *Canad. J. fish Aquatic. Soci.* 37:130-137.

VÉLEZ DE MENDIZABAL ETXABE, Z. 2000. "El Ekomuseo de Salinas de Léniz". *Euskonews & Media* 93.zbk (2000 / 9-29 / 10-6).

VILLARREAL DE BÉRRIZ, PEDRO BERNARDO. 1736. "Máquinas hidráulicas de molinos y herrerías y gobierno de los árboles y montes de Vizcaya". Antonio Martínez, Madrid, ed. facs. Sociedad Guipuzcoana de Ediciones y Publicaciones, San Sebastián-Madrid, 1973.

YRIZAR, JOAQUÍN DE. 1948. "El canal navegable de los ríos Zadorra y Deva". "Boletín RSBAP", pp. 121-122.

PALABRAS DE RECEPCIÓN Y PRESENTACIÓN

Pronunciadas por

ESTIBALIZ APELLÁNIZ INGUNZA

Euskal Herriaren Adiskideen Bizkaiko Batzordeko Lehendakari eta Idazkari jaunak, Mahaikideok, Ana, Adiskideok, jaun-andreok, guztioi agur bero bat

Dakizuenetz gaur egun Zientziaren baitan Dibertsitatea dugu kontzeptu berrien eta erabilienetakoa. Kontzeptu hori sistemen teoriaren esparruan sartzen ohi da eta gaur hemen Ana Rallo doktoreak horretaz, hots, Dibertsitateaz aritu zaigu.

Berak erabili dituen Biodibertsitatea eta Iraunkortasuna hitzak, azken hamarkadan zabaldu dira gehienbat, 1992ko Rio de Janeiroko Konferentziak, gizarte eta politika esparruan oihartzun zabalak izan zuelako.

Aniztasun Biologikoari buruzko Hitzarmena izan zen, hain zuzen ere, Konferentzia hartako agiri nagusietako bat. Hala ere, biodibertsitatearen gaia betidanik izan dute ikergai ingurumen zientzietan aritzen direnek, eta gaur egun ere, Ana bezala, Biologiaren esparruan dabiltzan zientzialari askok borren inguruan dibardute.

Biodibertsitate hitza, une edo gune jakin bateko sistema biologikoa osatzen duten elementuen heterogeneotasuna edo dibertsitate-graduri dagokio.

Bestaldetik "Iraunkortasuna" edo gaur egun ere "Jasangarritasuna" ize naz ezagutzen den kontzeptua, oportunistagoa da. Izan ere, estrategia moduan definitu zen, gaur egun oso larria den arazoari, hau da, biodibertsitatearen murrizketa gogorrari, erantzuna eman ahal izateko.

Anak, ondo baino hobeto azaldu duenez, aniztasun biologikoak bere mugak ditu, eta bere elementuak agortu egingo dira modu desegokian erabiliz gero.

Ondorio latz horiek ez dakarren erabilerari, erabilera iraunkorra deritzo. Eta hauxe da, hain zuzen ere, gaur egungo gizadiak duen arazorik larrienetariko bat: nola mantendu eta nola iraunarazi gaur egungo biodibertsitatea, hau da nola gauzatu erabilera iraunkorra.

Eta hori da erronka. Baina aniztasun biologikoa mantendu abal izateko, lehenengo urratsa aniztasun hori bere osotasunean ezagutu beharrean datza. Jakin behar da ekosistema ezberdinetan zer dagoen eta zenbat dagoen, baina baita ere non, noiz, zein baldintzatan, eta abar.

El trabajo investigador que se ha reflejado, sólo en parte, en la conferencia de la Dra. Rallo, afronta en el fondo precisamente uno de los aspectos de este problema, el del desarrollo sostenible y el consiguiente mantenimiento de la biodiversidad, aplicada en su caso al estudio de los ecosistemas fluviales del País Vasco que ella tan bien conoce.

Ha sido un auténtico deleite escucharle y estoy segura que todos hemos disfrutado y a la vez aprendido mucho esta noche.

Cuando se me encomendó la realización del discurso de recepción, como Amiga de Número de nuestra Sociedad, de la Dra. Ana Rallo Gruss, confieso que sentí cierta responsabilidad, pero a la vez mucha ilusión. Ilusión porque antes éramos amigas y a partir de ahora seremos más amigas, Amigas con mayúscula, y también, porque considero que Ana es una de esas personas que por sus características profesionales y humanas encaja perfectamente en el perfil que se supone debe adornar a una persona de la Bascongada.

Siempre es motivo de gozo recibir a un nuevo Amigo de Número, pero tengo que confesar que, en este caso, mi satisfacción es mayor y es que concurren varios factores que acentúan mis sentimientos en este Acto.

En primer lugar señalaré que Ana Rallo comparte, como muchos de los aquí presentes, y yo misma, el honor de pertenecer a la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País con el desarrollo de activi-

dades en el ámbito universitario. Pero es que además lo hace en el campo de la Ciencia, en concreto en el Departamento de Zoología y Biología Celular Animal de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad del País Vasco, y este campo, el de la Ciencia, en el que la Bascongada tanto aportó al amparo del Real Seminario de Bergara a finales del XVIII y a lo largo del siglo XIX, está representado en la actualidad por un grupo minoritario, creciente hay que reconocer, pero aún minoritario dentro de todas las Comisiones de nuestra Sociedad.

En segundo lugar, y aunque espero y deseo que llegue un día en el que este tipo de consideraciones sobren o queden absolutamente ridículas, me vais a permitir que subraye el hecho de que la protagonista de este Acto sea una mujer. Aunque la querida Amiga María Angeles Larrea, pionera en muchos campos y también en este de la incorporación de las mujeres a todos los ámbitos laborales y de decisión de nuestro país, abrió camino siendo ya hace unos años la primera mujer que ocupó el cargo de Directora de la RSBAP, lo cierto es que, todavía, somos pocas las que formamos parte de nuestra Sociedad. La incorporación de Ana supone por tanto para mí doble satisfacción.

Para aquellos que no conozcan a nuestra nueva Amiga de Número, haré una breve descripción de su extenso currículum, recogiendo sólo los datos más relevantes para no alargar demasiado mi intervención.

Ana nació en Madrid, no diré cuándo, es evidente que no hace mucho, pero a tenor del tiempo que lleva entre nosotros me atrevería a decir que ya es bilbaina de adopción y maridaje.

Y llegado este punto, permitidme, permítame Ana, que os lea un breve pasaje de un texto reciente que ha llegado a mis manos, en el que, a modo de "divertimento", Ana escribe a uno de sus compañeros de curso en la Facultad de Madrid, con ocasión de la celebración del 40 aniversario de su promoción.

Comienza así:

«Desde el País Vasco con cariño a Javier Sainz, que con sus envíos me hace salir a soñar un poco, fuera de la absorbente rutina cotidiana, y que además, nació en Bilbao.»

Artolachipi Cenarruzabeitia, Idoia
Belandia Etxebarria, Begoña
Chirapozu Otaola, Karmele
Madariaga Belaskoetxea, Aitor
Pérez de Troconiz, García de Gamarra, Estibaliz
Zubillaga Quincozes, Juan Mari

.....

Me había pasado casi dos días leyendo y aprendiendo la lista, que todavía me sé de memoria, a ver si era capaz de repetirla en voz alta sin trabucarme, sin que se notara demasiado que yo era una “maqueta” recién llegada en ese año de Dios de 1967, en el que estrenaba todo a la vez: Título de Licenciatura, actividad laboral, casa, ciudad, país y paisanaje, estado civil, modo de vida, ... Y lo primero con que me encontraba era con un idioma extraño para mí, que me imponía respeto, curiosidad y algo de susto.

Susto que creció cuando en los primeros días de clase los alumnos me preguntaron si podían traer “sapaburus” para diseccionar en el laboratorio, o cuando una compañera me pidió que la sustituyera porque tenía que asistir a una boda de una “birrocha con un encartado”. O cuando, paseando por Bilbao, que me resultó una ciudad más acogedora de lo que recordaba en una visita de niña y cuya belleza perdida se podía adivinar dolorosamente, me encontraba con letreros tales como “metrajelaburra” para anunciar no se qué certamen de cine. O repitiendo bajito los nombres de calles que me hacían cosquillas en la lengua “Barrencalle Barrena, Barrencalle Barrena...”. Y también nombres en castellano que me hacían sonreír, como los letreros de los autobuses donde ponía “Santiago misericordia”, o “Arenal desierto”.

Ya éste es mi país. Lo sé porque hace tiempo que escucho el vascuence “en vascuence” y no por lo que me dice su sonido en castellano, aunque no haya sido capaz de aprenderlo. Porque Iturrondobeitia lo interpreto como “al lado de la fuente de abajo”, y si me hablan de Olabaria, sé que es la ferrería nueva. Pero es sobre todo porque es el país de mi familia, de mi compañero, de mi hija y ahora también de mi nieto. Y el de mis “nuevos” (ya viejos) muchos amigos.»

Son palabras de Ana que hablan por sí solas.

Como os comentaba, Ana nació en Madrid y allí transcurrieron sus

primeros años. Tras licenciarse en Ciencias Biológicas en la Universidad Complutense en junio de 1967 con Premio Extraordinario de Licenciatura, se incorporó en el 68 al cuadro docente del único Departamento que formaba la sección de Biología en la entonces Universidad de Bilbao, en donde se doctoró en junio de 1974, también en este caso recibiendo el Premio Extraordinario de Doctorado. Tras ocupar unos años una plaza de profesora adjunta, en 1988, ganó por oposición la primera cátedra de Zoología de la, en aquel tiempo, denominada Facultad de Ciencias de la Universidad del País Vasco.

Son pocos los profesores de la actual sección de Biología que no han sido alumnos de la Dra. Rallo, algunos de ellos actualmente también catedráticos de la sección de Biología de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la UPV/EHU. Todos ellos recuerdan y exaltan sus magníficas cualidades docentes. Pero es que además de las tareas docentes Ana ha asumido también a lo largo de su carrera responsabilidades de gestión ocupando en distintos periodos los cargos de Secretaria Académica de la Facultad, Vicedecana de la misma, Directora de Departamento, Miembro del Claustro Universitario así como de la Junta de Facultad y del Consejo de su Departamento y también, más recientemente, Coordinadora de la Titulación de Ciencias Ambientales, una de las nueve que se imparte en nuestra Facultad.

En el ámbito investigador son varias las líneas en las que Ana y su equipo han venido trabajando durante su dilatada actividad, la mayor parte de ellas relacionadas con el estudio del entorno natural y la fauna del País Vasco, estudios en parte teóricos, pero también aplicados a la conservación de recursos naturales.

Merecen mención especial:

El estudio oceanográfico del abra de Bilbao y su entorno, financiado por el G. Vasco; Diputación Foral de Bizkaia y Consorcio de Aguas y realizado al comienzo de la década de los 80 para evaluar las modificaciones previsibles por la obra del superpuerto y el plan de saneamiento integral del área del Bilbao metropolitano. Se trató de un proyecto de gran trascendencia no sólo por los resultados que en él se obtuvieron, que permitieron diseñar patrones de comparación para otros estudios posteriores, sino también porque por primera vez se formalizó

un acuerdo de colaboración entre el mundo universitario y el institucional para resolver problemas que atañen a toda la sociedad.

Ana y su equipo también trabajaron en colaboración con el Servicio de Investigación Oceanográfica del Gobierno Vasco y el Laboratorio de Biología Marina de Arcachón, de la Universidad de Burdeos, en el **Estudio de la Fosa de Capbreton**. Otras líneas de sus investigaciones abordan análisis **sistemáticos, faunísticos y biogeográficos** de diferentes grupos de organismos, y otras, las más recientes, están más directamente relacionadas con el tema de su lección de hoy. Se trata de proyectos de investigación tendentes a la **caracterización fisicoquímica y biológica de las redes hidrográficas de Bizkaia, Alava y Gipuzkoa**. Estos están financiados por las correspondientes Diputaciones y la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno Vasco, con el fin de diseñar la "Red de Vigilancia de Calidad de las aguas superficiales de la CAPV".

Como consecuencia de esta incesante actividad investigadora ha publicado, en solitario o en colaboración, una decena de libros y cerca del centenar de artículos científicos en revistas nacionales e internacionales. Pero es que además Ana ha sabido compaginar estas tareas docentes e investigadoras con el desarrollo de una importante labor divulgativa, tan necesaria y a la vez tan difícil, y lo ha hecho impartiendo conferencias, publicando artículos sobre temas científicos en revistas y también escribiendo libros de divulgación entre los que cabe resaltar dos de gran formato, realizados en colaboración con la Dra. Emma Orive, catedrática de Ecología también de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la UPV/EHU y publicados en edición bilingüe por el Instituto de Estudios territoriales de la Diputación Foral de Bizkaia.

El primero de ellos es de 2002 y lleva por título "*Bizkaiko Ibaiak/Ríos de Bizkaia*". En él se subraya la importancia del agua como recurso fundamental y soporte de vida, y se insiste en su escasez. Además, se muestra el deterioro de los ecosistemas ligados al agua y en particular la pérdida de calidad de nuestros ríos y riberas.

Y el segundo, publicado en 2003 con el título "*Bizkaiko Itsasaldea/El litoral marino de Bizkaia*" ayuda a conocer mejor el mar y los ecosistemas ligados al mismo en el litoral de Bizkaia, haciéndose hinc-

pié en los procesos químicos, físicos y biológicos sobre los que se sustentan la flora y fauna marinas de nuestra costa.

El estudio llevado a cabo para la edición de este último libro adquirió además una gran relevancia por el momento en el que fue realizado: inmediatamente antes de la llegada a Bizkaia del fuel derramado por el Prestige en las costas de Galicia. Los últimos datos fueron recogidos cuando las manchas de hidrocarburos alcanzaban ya nuestra costa y todavía no habían afectado a sus ecosistemas. Este hecho convierte el trabajo y el libro en una referencia fundamental, que permite seguir la evolución de la recuperación de la flora y la fauna afectadas por el vertido.

Para finalizar comentaré que la Dra. Rallo es asimismo responsable de la dirección de 15 Tesis Doctorales y es miembro de una decena de sociedades científicas.

Además ha recibido varios premios y me resisto a dejar de mencionar que entre ellos se encuentra el "I Premio Xabier María de Munibe", instituido por el Parlamento Vasco y la Real Sociedad Bascongada de Amigos del País. Lo recibió en el año 1993 junto a otros miembros del Departamento de Zoología de nuestra Facultad.

En el año 1999 Euskoiker también premió el *curriculum* investigador y la Transferencia de conocimientos realizada hacia la Sociedad por la Dra. Rallo.

Aunque lo he descrito de forma resumida, se puede apreciar que se trata de un *curriculum* extenso y brillante que muestra claramente que Ana, al igual que los Caballeritos de Azcoitia, es una auténtica ilustrada, y por lo tanto un activo muy valioso para nuestra Sociedad.

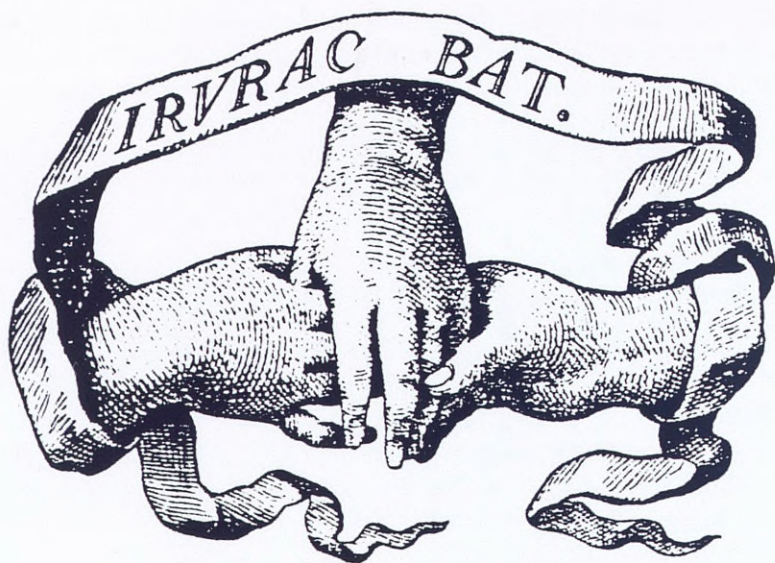
Pero querida Ana, haciendo más las palabras que leí hace tiempo en un texto del Amigo y antiguo Director de nuestra Sociedad Mitxel Unzueta, debo decirte que ser Socia de la Bascongada es una distinción, pero no una distinción decorativa, vacía. No es una medalla que se coge y se guarda. Es algo más. Es asumir el compromiso de trabajar por el País. Como escribía Mitxel, la Bascongada no tiene ningún secreto oculto. No es una sociedad iniciática, ni tiene papeles reservados. Es un estado de ánimo y un sentimiento de responsabilidad. Es simplemente la

unión de quienes tienen/tenemos como una de nuestras grandes preocupaciones el bien del País. Queremos trabajar para conseguir lo mejor para *Euskal Herria*.

Sé bien que asumes este compromiso con responsabilidad y por eso te recibimos con mucha alegría.

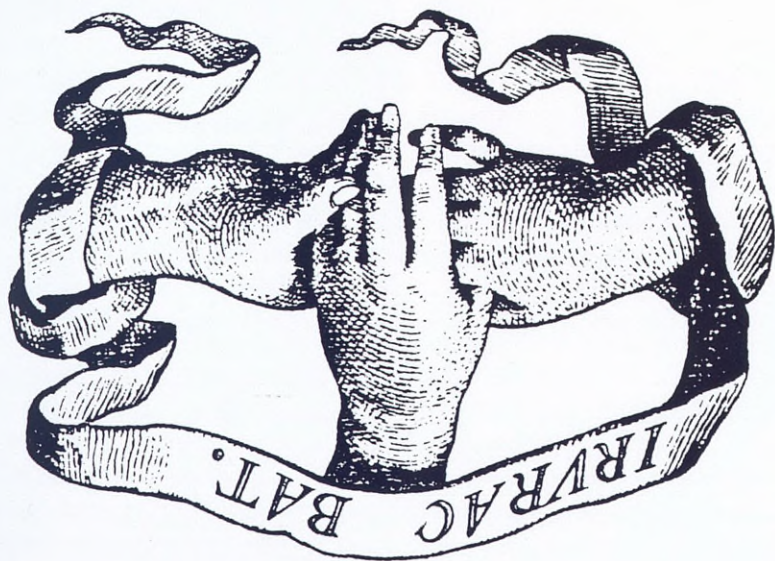
Beraz, ongi etorri izan zaitez Ana, eta Bizkaiko Batzordearen izenean bar itzazu nire zorionik beroenak.

* * *



Man², Salvador Carmona scilpt

Mari, Salvador Carmona sculpsit



Ederki dakit konpromiso hau arduraz zeureganatzen duzula, eta horregatik poz handiz hartzen zaitugu gure artean.

*Beraz, ongi etorri izan zaitetz Ana, eta Bizkaiko Batzordearen izene-
an har itzazu nire zorionik beroenak.*

* * *

Dena den, Ana maitea, Mitxel Unzueta-ren hitz batzuk ekarri nahi ditut hona. Gure Elkarte,ko zuzendari izandakoak zioen bezala, Elkarte,ko kide izatea ohore bat da, baina ez ohore apaingarri hutsala. Ez da hartu eta gordetze,ko domina bat. Zerbait gehiago da. Euskal Herriaren alde lan egite,ko konpromisoa ere bada. Mitxelek idatzi zuen moduan, Adiskideen Elkarteak ez du ezkurtu,ko sektore,rik. Ez da elkarte, inizatit,ko bat, eta ez du paper bereizit,rik. Gogo,aldate bat eta erantzukizun,sempen bat da. Gure kezka nagusit,ako bat gure herriaren onura dela uste dutenen/dugunon arte,ko batasuna da, besterik ez. *Euskal Herri,arentzat onena lortze,ko lan egin nahi dugu.*

Izango da, beraz. erabate,ko ilustratua dugula. Gure Elkarte,ko balio handi,ko aktiboa luzea bezain bikaina dela, eta Azkoitit,ko Zaldun,txoak bezalaxe, bera ere Labur,labur aurkeztu badut ere, argi gelditu da Anaren curriculum-a eta gizar,teari egindako jakintza,transfere,ntzia saritu zituen.

1999an Euskoik,errek Rallo andrea,ren ikerkuntz,ko curriculum-a ko Zoologia Saile,ko beste kide batzue,kin batera. *“Xabier Maria Muribe saria”*. 1993an eskurat, zuen saria, gure fakultate, Lege,bitzarrak eta Euskal,erriaren Adiskide,ren Elkarte,ak ematen duten Gainera, zenbait sari jasot,ako da, eta ezin aipatu gabe utzi Eusko hamar bat ziente,zia-elkarte,ta,ko kidea da.

Bukatze,ko, Rallo andreak 15 dokto,retza,tesi zuzendu ditu eta ko lanek izandako ebolu,zioa ikuste,ko aukera ematen duelako. Bukatze,ko, Rallo andreak 15 dokto,retza,tesi zuzendu ditu eta azterketar,ako azken datuak. Hori dela eta, ezinbeste,ko erre,ferentzia duzue liburu hau, isurket,ak kaltetur,ta,ko landare,di eta flora lehen,eratzeko Lehen,bitziko hidrok,arburu-orbanak gure itsasertze,ra iristen hasi zirene, izan zuten, egin zen unegatik: Galizia,ko itsasertze,an Presti,ge ontziak an, baina oraindik gure ekosist,ema, kalte,tu ez zituztenean, bildu ziren. Lehen,bitziko fuela Bizkaira iritsi baino lehen,txe,ago, hain zuzen ere. Azken liburu hori idazte,ko egindako azterket,ak garrantzi handia

izaten dira bereziki. sistemak hobeto ezagutze,ko aukera ematen digu. Gure itsas landare,di eta faunaren oinarri diren prozesu kimiko, fisiko eta biologikoak aipa-

ketak utzitako emaitzengatik, geroagoko beste azterlan batzuetan erabiltzeko alderaketa-ereduak finkatzeko aukera eman zutelako; bestetik, unibertsitatearen eta erakundeen artean lanbidetza-hitzarmen bat sinatu zelako lehenbiziko aldiz, gizarte osoari dagozkion arazoak konpontzea-erren.

Anak eta bere taldeak Eusko Jauriaritzako Ikerketa Ozeanografikoko Zerbitzuarekin eta Bordeleko Unibertsitateko Arcachongo Itsas Biologiako Laborategiarekin batera jardun zuten, Capbretongo fosaren azterketa egiteko. Ikerketa-ildo gehiago landu ditu: organismo-talde desberdinen azterketa sistematikokoak, faunistikokoak eta biogeografikoak egin ditu, eta bere gaurko ikasgaien jorratu dituen gaiarekin zerikusi handiagoa duten beste alderdi batzuk azertu ditu, Bizkaiko, Arabako eta Gipuzkoako sare hidrografikoaren karakterizazio fisiko-kimiko eta biologikoa ikertzeko proiektuetan, esate baterako. Aldundiak eta Eusko Jauriaritzako Ingunumen Sailak finantzatu dituzte proiektu horiek, "EAEko Iurgaineko uren kalitatea zaintzeko sarea" osatzeko.

Hainbeste ikerketa-lan egin eta gero, hamar liburu eta ehun artikulu inguru argitaratu ditu, bakarika nahiz elkarlanean, Espainiako eta nazioarteko aldizkari zientifiko askotan. Baina irakasguntzaz eta ikerkuntzaz gain, zabalpen-lana ere jorratu du Anak. Izan ere, beharrezkoa bezain zaila den alor horretan hitzaldiak eman ditu, gai zientifikoak buruzko artikuluak idatzi ditu aldizkarietan, eta dibulgazio liburuak egin ditu. Horien artean, Emma Oriverekin batera idatzi eta Bizkaiko Foru Aldundiko Lurralde Azterlanetarako Bizkaiko Iraskundeak euskaraz eta gaztelaniaz argitaratu dituen formatu handiko bi liburu nabarmentzen dira. EHUko Zientzia eta Teknologia fakultateko Ekologiatiko katedraduna da Orive doktorea.

Lehen liburu *–Bizkaiko Ibaiak/Rios de Bizkaia–* 2002an kaleratu zen. Ura biziartzarako funtsezko baliabidea dela esaten da liburuan, eta ondasan urria dela azpimarratzen. Urari lotutako ekosistemen nartriadura azaltzen zaigu bertan, gure ibaietako eta ibaieretzeko kalitateak izandako hondamena nabarmenduz.

Bigarren liburu *–Bizkaiko Itsasaldea/El litoral marino de Bizkaia–* 2003an argitaratu zen, eta Bizkaiko itsasoa eta itsasertzari lotutako eko-

Bilboko badaren eta ingurunearen azterketa ozeanografikoa, Eusko Jaurilaritzak, Bizkaiko Foru Aldundiak eta Ur Partzuzergoak finantzatua. 1980ko hamarkada hasieran egin zen, superportuak eta Bilbo metropolitarrako arearen samamendu integralerako planak ekarriko zituen aldatzeko ebaluatzeko. Eragin handia izan zuen proiektu hark: batetik, azter-

Nabarmentzekoak dira:

Ikerkuntzan Anak eta bere taldeak ildo desberdinak jorratu dituzte, beren ibilbide luzean. Euskal Herriko fauna eta natur ingurunea aztertutuzte gehienbat, baina natur balia bideen kontserbaziora aplikatutuzte, ikerketak ere egin dituzte.

Gaur egun Biologia atalean dabilizan irakasle asko eta asko Rallo doktoareen ikasleak izan dira, eta ikasle horietako batzuk EHUKo Zientzia eta Teknologiko Biologia ataleko katedradunak dira gaur egun. Guztiek ere gogoan dute Ralloren irakaskuntzarako dohaiak. Baina irakaskuntzan jarduteaz gain, kudeaketa-arduretara ere ibili da Ana: fakultateko Idazkaritza Akademikoko arduraduna izan da, fakultateko dekano-ordea, sailako zuzendaria, unibertsitateko Klausurako kidea, fakultateko Zuzendaritza Batzordeko kidea, bere sailerako Kontseiluko, eta, duela gutxi, Ingunum Zientzien titulaziorako koordinatzailea. Gure fakultatean ematen diren bederatziti titulaziorako bat da azken hori.

Esaten nizuen moduan, Ana Madrilen jaio zen eta han eman zituen bere lehen urteak. 1967an Zientzia Biologikoetako lizentziatura bukatu zuen Unibertsitate Komplutentsean, lizentziaturako sari berezia eskuratu zuen, eta 1968an irakasle hasi zen garai hartako Bilboko Unibertsitatean, Biologia atalako osatzen zuen sail bakarrean. Han doktoretza egin zuen, 1974an, eta orduko hartan ere doktoretzako sari berezia eskuratu zuen. Alboko irakasle plaza bat bete zuen zenbait urtetan, eta 1988an ordurako Euskal Herriko Unibertsitate zeneko Zientzia Fakultateko Zoologiko lehen katedra lortu zuen, oposizio bidez.

Anaren hitz hauetaz ez zaie ezer erantsi behar.

aurki, nire bilobarena ere. Eta nire adiskide "berri" (dageeneko aspaldiko) asko eta askorena.»

Hau nire herria da dagoeneko. Hori sentitzen dut, euskara ("vascuen-
cea") aspaldi entzuten dudalako euskaraz, eta ez bere gaztelaniako somnuak
esaten didanaren arabera, nabiz eta ikasleko gai ez maizzen izan. Eta hori
sentitzen dut, balaber, lurrondobeitita "beheko ilurriaren ondoan" delako
orain niretzat, eta Olabarriari buruz hitz egiten badidate, badakidalako
horrek "burdinola berri" bat adierazten duela. Baina hau nire herria dela
diot nire familiarren herria delako, nire gizonarena, nire alabarena eta,

Ikara bura areagotu egin zen eskolak ematen hasi eta lehenbiziko egu-
netan ikasleek "zapaburnuak" ekartzetik zenkaten galdetu zidatenean,
laborategian disezionalizatzeke, edo lankide batek ordezkartzeko eskatu zida-
nean, "birroxa baten eta enkartatu baten" arteko ezkontzara joan behar
zuelako. Edo, Bilbotik paseatzen nindoala, "metrajelaburra" ren tankera-
ko kartelak ikusten nituenen, ez dakit zein zinemaldi iragartzeko. Halere,
esan beharra daukat umetan Bilbora egindako bisita batean gogorralzen
nuena baino abegikorragoa iruditu zizaidala orduan, eta haren edertza-
sua galduta minez ikusten nuela. Edo aboan kilimnak egiten zizkidaten
kalen izenak errepikatzean: "Barrenkale Barrena, Barrenkale
Barrena...". Eta gaztelaniatzko izen batzuek ere irribarreza pizten zidaten,
"Arenal deserto"...

Bi egun luze eman nituen zerrenda irakurtzen eta ikasten (buruz dakit
oraindik), traba luze gabe boz gora irakurtzen trebatzeke, 1967ko urte hartan
irtisi bertitako "maketa" bat nintzela askorik igarri ez zedin. Dena estrei-
natzen nuen urte hartan: lizentziatura-titulua, lan-jarduera, etxea, birria,
berritadeta eta berririkideak, egoera zibila, bizimodua... Eta aurkitu nuen
lehenbiziko gauza arrotz zizaidan bizkuntza bat izan zen. Hizkuntza
horrek errespeta, jakin-mina eta nolabaiteko ikara sortzen zizkidanaldi
beretan.

Artolachipi! Cenarruzabetia, Idola
Belandia Etxebarria, Begona
Chirapozu Oiaola, Karmele
Madariaga Belaskoetxea, Aitor
Pérez de Troconiz, García de Gamarra, Estibaliz
Zubillaga Quincoces, Juan Mari

«Euskal Herriak, Javier Sainzekiko maitasunez, bidalitzen dizkidan testuekin xurgatzen gaituen egunerokotasunetik alera eta amets egiteko aukera ematen didalako. Sainz bera Bilbon jaioa da, gainera.

Honela hasten da:

delata eta.
 “divertimento” moduko bat eginez, beren promozioaren 40. urteurrena
 dizuet. Bertan, Anak Madrilgo fakultateko ikaskide bati idazten dio
 Hona helduta, esku artera iritsi zaidan testu labur bat irakurri nahi
 zelako.

botarra dela esango nuke, bai bertakotu delako, bai bertara ezkondu
 zela aspaldi izan—. Dena den, gure artean daraman denbora dela eta, bil-
 Ana Madrilen jaio zen—urtea ez dut esango, baina agerikoa da ez
 nire hitzaldia askorik ez luzatzeko.

culum luzea aurkeztuko dizuet, xehetasun nagusiak emanaz bakarrik,
 Gure osoko kide berria ezagutzen ez duzenonetzat, Anaren curri-
 Ana gure artean hartzeak.

Adiskideen Elkarteak kide. Hortaz, poza pozaren gainean ematen dit
 bera, baina, halere, oraindik oso emakume gutxi gara Euskalerriarren
 Elkarteak zuzendartza bete zuen lehenbiziko emakumea izan baitzen
 aspaldi, beste esparru askotan bide-urratzailea izan zen moduan, gure
 nuke. Maria Angeles Larrea adiskide minak zabaldu zuen bide hau
 ro, ekitaldi honetako protagonistak emakumea izatea azpimarratu nahiko
 izatea egunen batean lekuz kanpo egotea edo barregarri gelditzea espe-
 Bigarrenik, eta nahiz eta era honetako gauzak azpimarratu behar

artean.
 goa da (nahiz eta gero eta kide gehiago izan), Elkarteak batzorde guztien
 ran eta XIX. mendean zehar, baina gaur egun Zientziako atala gutxi-
 gure Elkarteak, Bergarako Mintegiaren babespean, XVIII. mende amaie-
 tantxe, Zientziaren alorrean hain zuzen ere, ekarpen bikaina egin zuen
 fakultateko Animalien Zetulen Biologia saillean. Izan ere, alor horre-
 dihardu Anak, Euskal Herriko Unibertsitateko Zientzia eta Teknologia
 Euskalerriarren Adiskideen Elkartearen. Gainera, Zientziaren alorrean
 neroni bezala, unibertsitatean egindako lanarengatik sartu da

Lehenik eta behin, Ana Rallo, hemen bildutako asko bezala eta ekitaldi honek, zenbait arrazoirengatik.

Ospatzekoa izaten da beti osoko kide berriei harrera egitea, baina aitortu behar dut oraingoan, inoiz baino poz handiago ematen didala

poz galanta ematen dit.

batek izan beharreko profila bete-betean duelakoan nago, eta horrek ere fesional eta humanoenegatik, Euskalerraren Adiskideen Elkarteke kide garelako. Lagunak eta adiskideak. Era berean, Anak, bere ezagutari pro-ere lagunak ginelako eta, hementdik aurrera, are lagun minagoak izango baina, aldi berean, eskaera hark poz handia eman zidan. Poza, lehendik tzeke hitzaldia emateko eskatu zidatenean ardura handia sentitu nuen, Ana Rallo Gruss doktorea gure Elkarteke osoko kide bezala onar-

gain zerbat ikasi dugula denok.

Asteagin handiz entzun ditugu bere hitzak, eta ziur nago gozatzeaz

dituen Euskal Herriko ibai-ekosistemen azterketan aplikatuta.

koa babestea baitira aztergaitakoz batzuk, Rallok ederki ezagutzen bati heltzen zaio, hain justu, garapen iraunkorra eta aniztasun biologi-buruzko xehetasun batzuk, eta ikerketa hauetan arazoaren muinetako Rallo doktorea bere hitzaldian aipatu dizkigu ikerketa-lanari

baita ere non, noiz, zein baldintzatan, eta abar.

Jakin behar da ekosistema ezberdinetan zer dagoen eta zenbat dagoen, baina lehenengo urratsa aniztasun hori bere osotasunean ezagutu beharrean datza.

Eta hori da erronka. Baina aniztasun biologikoa mantendu ahal izateko,

nola gausatu erabilera iraunkorra.

ko bat: nola mantendu eta nola irautarazi gaur egungo biodibertsitatea, hau da

Eta hauxe da, hain zuzen ere, gaur egungo gizadiak duen arazorik larrienetarri-Ondorio latz horiek ez dakarren erabilerrari, erabilera iraunkorra deritzo.

gero.

mugak ditu, eta bere elementuak agortu egingo dira modu desegokian erabiltz

Anak, ondo baino azaldu duenez, aniztasun biologikoak bere

definitu zen, gaur egun oso larria den arazoari, hau da, biodibertsitatearen

muirizketa gogorriari, erantzuna eman ahal izateko.

Bestalderik "Iraulturaren" edo gaur egun ere "Jasangarritasuna" izenaz ezagutzen den kontzeptua, oportunitasak da. Izan ere, estrategia moduan

Biodibertsitate hitza, une edo gune jakin bateko sistema biologikoa osatzen duten elementuen heterogeneotasuna edo dibertsitate-gradurik dago.

Aniztasun Biologikoa buruzko Hizarmena izan zen, bain zuzen ere, Konferentzia hartako agiri nagusietako bat. Hala ere, biodibertsitatearen gaitasunak izan dute ikergai ingurumen zientzietan artizan direnak, eta gaur egun ere, Ana bezala, Biologiaren esparruan dabilen zientzialari askok borroka inguruan dibertute.

Berak erabili dituen Biodibertsitate eta Iraulturaren Konferentziak, azken hamarkadan zabaldu dira gehienbat, 1992ko Rio de Janeiroko Konferentziak, gizarte eta politika esparruan oihartzun zabalak izan zuelako.

Dakizenez gaur egun Zientzietan baita Dibertsitate dugun kontzeptu berri eta erabiltzenak. Kontzeptu hori sistemen teoriaren esparruan sartzen obit da eta gaur egun Ana Rallo doktoreak horretaz, bota, Dibertsitateaz aritu zaigu.

Euskal Herritarren Adiskideen Bizkaito Batzordeko Lehenakari eta Idazkari jaunak, Mabaikideok, Ana, Adiskideok, jaun-andreok, guztioi agur bero bat

HARRERA ETA AURKIZPEN HITZAK

ESTIBALIZ APPELLANIZ INGUZAREN

- VANNOTE R. L.; MINSHALL, G. W.; CUMMINS, K. W.; SEDELL, J. R.; CUSHING, C.E.: *The river continuum concept*, *Canad. J. fish Aquatic. Sci.* 37:130-137, 1980.
- VÉLEZ DE MENDIZABAL ETXABE, Z.: "El Ekomuseo de Salinas de Léniz", *in Euskonews & Media*, 93 (2000), 9-29, 10-6.
- VILLARREAL DE BÉRIZ, PEDRO BERNARDO: *Máquinas hidráulicas de molinos y herramientas y gobierno de los arboles y montes de Vizcaya*, 1736, Antonio Martínez, Madrid, ed. faks., Sociedad Guipuzcoana de Ediciones y Publicaciones, Donostia-Madrid, 1973.
- YRIZAR, JOAQUÍN DE: *El canal navegable de los ríos Zadorra y Deva*, Boletín RSBAP, 121-122. or., 1948.

- MAESTRE, AMALIO: *Resena geológica de las Provincias Vascongadas*, Boletín Comisión Mapa geológico de España, Madrid, 1878.
- MARGALEF, R.: *Limnology now. A paradigm of planetary problems*, Elsevier, 1994.
- MARKIEGI X.; RALLO, A.; ANDIA, A.: *Protección de la calidad del agua en los embalses del Sistema Zadorra*, X. Markiegi y A. Andia Eds. Publicaciones del Ararteko, 1-274. or., Gasteiz, 1999.
- MONGASTÓN, JUAN DE: *El espantoso y doloroso diluvio que en la villa de Bilbao ha sucedido con los demás pueblos comarcas que a la orilla del río están fundados, en el año de 1593 a veynie y dos dias de Setiembre, que duro su tiempo desde media noche de San mateo hasta medio día que empezó a menguar*, Pedro Cole de Ybarak Bilbao imprimata, lizentziarekin, 1593an (Liburutegi Nazionala, Madrid, R-9476), 4. or.
- ORVE, E.; RALLO, A.: *Bizkaiko Ibaiak - Rios de Bizkaia*, Lurralde Azterlanen Erakundea, Bizkaiko Foru Aldundia, 258 or., 1997.
- PLATA MONTERO, A.: "La aplicación de la arqueología de la arquitectura a un complejo productivo. El valle salado de Salinas de Añana (Alava)", in *Arqueología de la Arquitectura*, 2, 241-248. or., Bilbao, 2003.
- PLINIUS, C. SECUNDUS: *Historia mundi*, K.O. I. mendea, 1616an argitaratua, Jerónimo Gómez de Huertaren itzulpena.
- RALLO, A. ED.; EGILEA: *Caracterización hidrobiológica de la red fluvial de Alava y Guipúzcoa*, Ekonomia, Ingunumen eta Lurralde Antolamendu Saila, Eusko Jaurlaritza, 511. or., 1992.
- RALLO A.; G^a ARBERAS, L.; ANTÓN BARANDA, A.: *Relationships between changes in habitat conditions and population density of an introduced population of signal crayfish (Pacifastacus leniusculus) in a fluvial system*, Bull. Français Pêche Piscicul, 31. lib., 361. zk., 643-657. or., 2001.
- RICO E.; SEVILLANO, M. ANGEL; ARRETXE, M.L.; RALLO, A.: *Comparison of several biological indices based on river macroinvertebrate benthic community for assessment of running water quality*, Annals Limnol. / Intern. J. Limnol. 28. lib., 2. zk., 147-156. or., 1992.

ELÓSEGUI IRAZUSTA, JESUS: *¿Río Oria o río de Oria? ¿Río o río de?* Boletín RSBAP, 241-249. or., 1974.

EUSKALMET. <http://www.euskalmet.euskadi.net/s07-9032/es/>

EUSTAT. <http://www.eustat.es>

FENNEL W.; NEUMANN, T.: "Introduction to the modeling of marine ecosystems", in *Elsevier Oceanography Series*, 72 (2004), 297. or.

FITA, FIDEL: *Escrituras medievales de los siglos XI y XIV. El monasterio de Varría (San Agustín de Echevarría, término de Elorrio) en 1053*, Boletín de la Real Academia de la Historia [Publicaciones periódicas], 3. liburukia, III. koa dermoa, 1883.

FORD, A.: *Modeling the Environment. An introduction to System Dynamics Modeling of Environmental Systems*, Island Press, Washington D.C., 401. or., 1999.

FUERO DE VIZCAYA: *El Fuero, privilegios, franquexas y libertades de los caballeros hyosdalgo del Señorío de Vizcaya, confirmados por el Rey D. Felipe II nuestro Señor (...)*, Francisco del Canto, Medina del Campo, 1575.

GOROSABEL, PABLO DE: *Noticias de las cosas memorables de Guipúzcoa*, etc., Imprenta Eusebio López, Tolosa, 1900.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. www.ipcc.ch

ITURRIZA, JUAN RAMÓN DE: *Historia general de Vizcaya, comparada con autoridades y copias de escrituras y privilegios fhabacientes, en la cual se relaciona su población y posesión perpetua por sus naturales, conservando su primitiva lengua, fueros, franquexas y libertades*, aita Fidel Fitaren hitzau trearekin, 1785, Imp. de la V. e H. de J. Subirana, Bartzelona, 8. lib., 405. or., 1884.

LARRAMENDI, AITA MANUEL DE: "Del elemento agua y I de los ríos de Guipúzcoa", in *Corografía o descripción general de la muy noble y leal Provincia de Guipúzcoa*, 1756.

LARREA, M^a ANGELES: "Caminos de Vizcaya en la segunda mitad del siglo XVIII", in *Historia General del Señorío de Bizcaya*, II. eranskina, Ed. La Gran Enciclopedia Vasca, Bilbo, 1974.

BIBLIOGRAFIA ORIENTATZAILA

- ADÁN DE YARZA, RAMÓN: *Geografía del País Vasco-Navarro. Descripción Físico-Geológica. Hidrografía*, I. lib., 1913.
- AGUIRRE, ANTON: "Apuntes sobre la molinería de Euskal-Herria", *in Cuadernos de Sección Antropología/Etnografía Prehistoria/Arqueología*, 321-342. or., 1982.
- ALLAN, J. D.: *Stream ecology: Structure and function of running waters*, Chapman & Hall, Londres, 388. or., 1995.
- ANTÓN, A.; RALLO, A.: *Un colo truchero sostenible*, UPV/EHU, APRIM, Asociaciones de Pescadores Villarcayo, 2006.
- ARTIÑANO Y ZURICALDAY, ARISTIDES DE: *El Señorío de Bizcaya histórica y foral*, La Peninsular, Bartzelona, 1885.
- AYERBE IRIBAR, M^a ROSA: *La industria de la sal en Salinas de Leniz y Gaviria (s. XIV-XVI)*, Boletín RSBAP, 245-269. or., 1981.
- BELLÉS, XAVIER: "¿Cómo van los insectos? in *Ecotropia*, UAB, 67 (2007ko maiatza). Ramon Margalefen omenez, 07/05/10.
- BOWLES, GUILLERMO: *Introducción a la historia natural y geografía física de España*, Madril, 1775.
- CARRERAS Y CANDI, F. ED.: *Geografía General del País Vasco-Navarro*, Establecimiento Editorial de Alberto Martín, Bartzelona, 1915-1921.
- CLARK, J. S.; GELFAND, A. E.: "A future for models and data on environmental science", *in Trends in Ecology and Evolution*, 21. lib., 7. zk., 375-380. or., 2006.
- CONDE DE SUPERUNDA: *Un agnadaucho bilbaino en 1593*, Boletín RSBAP, 293-301. or., 1950.
- DELMAS, JUAN EUSTAQUIO: *Guía histórico-descriptiva del viajero en el Señorío de Vizcaya*, Bilbo, 1864.
- ECHEGARAY, CARMelo: *Geografía del País Vasco-Navarro. Vizcaya*, Alberto Martín, Ed. Barcelona, 1922.

Zer egin daiteke? Argi dago klima eta, ondorioz, euskal ibaien ezau-garriak aldatzen ari direla. Aldaketa horiek nola edo hala murriztea da egun daitekeen bakarra, baina horretarako ezinbestekoa da akordio eta jarduketara orokorrak hartu eta gauzatzea. Bai ibaiak bai lurraldea orokorrean kudeatzea da kontua, ekonomia itaunkorraren testuinguraren baitan, zuzentzeko, babesteko eta, batik bat, aurtea hartzeko: artocetan behar beste baso natural landatu, ura aurreztu, ibai-korridoreak iraunderazi eta berreskuratu, lurraldea antolatu uholde-lautadak ere kontuan hartuz, ... Horiek izan litezke lantzen hasteko lehen jarduketeta-ildoak.

Eta fauna? Espezie tolerantzaileek bere horretan iraungo dute, baina bereziki sentiberak direnak, hala nola amuarrainak edo izokinak, desageratu egingo dira. Euskal Herriko etorkizuneko ibaien antzeko ezaugarriak dituzten egungo beste ibai batzuetatik, espezie bertak etortziko dira. Dena den, emariak orain baino txikiagoak izango direnez, garrario-gaitasuna murriztu eta ekoi-zpena urritu egingo dira.

balliabi-dei buruzko eskari-erantzunez. Izan ere, eskari horietako asko aurrez aurre edo elkarren kontra daude.

Etorkizunari aurre hartzeko arazoak are korapilatatsuagoak dira orain, osagai berrituzko produktuak, klima-aldaketak. Zientzialari guztiek bete-betean onartzen dute klima aldatzen ari dela, eta egoera horren iturburu nagusiak giza jarduerak dira (ikus *Intergovernmental Panel on Climate Change*). Denborazko serieen azterketen emaitzek agerian utzi dutenez, tenperaturek gora egin dute orokorrean (1.000⁽¹¹⁾ eta 140 urteko serietan), baina gorakada hori ipar-hemisferioan hego-hemisferioan baino handiago izan da (kontinenteen eta ozeanoen proportzioen arteko desberdintasunengatik). Gauzak horrela, kasko polar artikoko izotza urtzen hasi da, eta ondorioz, itsas mailak gora egin du (estimazioen arabera, 2050erako Iberiar Penintsulan 15 cm-ko gorakada izango du batez beste, eta beraz, kostaldetako zenbait gunetan lurra 70 m-raingo egingo du atzera). Itsaslasertak ere aldatzen ari dira, eta ezin dugu ahaztu klimaren, ozeanoetako ekoizpenaren eta publizitatearen oinarritzako ardatzak direla. Ondorioz, planeta osoan sarrirako egingo du euria. Bada, ordea, salbuespen bat: zonalde mediterraneoak. Bertan prezipitazioak murriztu egingo dira, eta Euskal Herrian 10 bat mm euri gutxiago izango dugu urtero.

Ondorio orokorrek nahiko zehatz daude finkatuta, baina zonalde jakin batean (adibidez, ipar-hemisferioko eremu epelak, euskal ibaien kokagunean, alegia) zer gertatu daitekeen aurreikusuta zailagoa da. Aurreikuspen batzuk ziurrak dira, ordea: tenperaturek igo egingo dira (batez beste 4° C inguru urtero 2071tik 2100era, 1990. urtea oinarri hartuta), bokaleen maila hazi (itsas mailaren hazkundaren eraginez), euri-tenperaturak izango dituzte, eta urek oxigeno gutxiago, epeldu eta maldak txikiagoak izango dituzte, eta urek oxigeno gutxiago, epeldu eta korranteak murriztu egingo direlako. Erregimen hidrokologikoa aldatu egingo da: udan, lehorte handiagoak eta euri-tenperatura egongo

(11) Datu asimilatua da, hau da, zenbait alderdi aztertu ondoren kalkulatutako

tenperaturak: zuhaitzetako eraztunen hazkundea, polenaren, intsektuen eta itsasoko mikrofounaren hondarrak, oxigenoaren 18 isotopoak izotzetan utzitako arrastoak, etab. 140 urtera arteko serietan erabili zituzten, meteorologia-behaketak eta zuzeneko erregistrotan oinarrituak.

(12) Eluraren garrantzia izugarriz handia izaten da, udaberrian zehar eta udaren hasieran akuiteroak lasai betetzeko eta gainazal-eraztuko urrei ekarpenak egiteko.

Hizpide ditugun azterketen bidez, kasuan kasuko sistemak, bertan esku hartzen ez bada, nolako bilakaera izan dezakeen jakingo dugun, edo hobeto esan, orain arte bezala esku hartzen jarraituz gero, zer gertatu daitekeen. Ondoren, aukerako beste helburu edo alternatiba batzuk fin- katu daitezke. Hautatutako kudeaketa-alternatiben arabera aldatzeko egitea eta sistemak nola erantzuten duen ikustea izango da hurrengo urratsa. Alternatiba bakoitzarentzat aurteikuskitako emaitzak, eta errore- marjinak, alderatu ondoren, proposatutako kudeaketa-ereduetatik abia- tutako eszenariotik sortzen dira. Horrela, azkenean, epe labur, ertain eta luze-rako erabakiak hartzeko funtsezko erreminta eskaintzen zaio admi- nistrazioari, ibaietan lortu nahi diren helburuak erdietsi daitezzen, ibai-

Beste eredu mota batzuk ekosistemetako aldagai jakin batzuentzat dira baliagarriak, betiere denborazko serieak, behar bezain luzeak (gutxi- enez 10 urtekoak), edukiz gero: tenperatura, emaria, nitrogenozko edo fosforozko kontzentrazioak,... Horrela, joerak aztertuz, honako ezauga- tri hau egiaztatzen da: berezko gorabeherak (adibidez, urtarotetan ger- tazen direnak) gertatzen direnean, aldagai horien balioak hazi, murriz- tu edo mantendu egiten diren oro har. "Joeran" oinarritutako funtzio- horri errepatatuta, hurrengo urteetan zer gertatu daitekeen aurteikusi- daiteke (lehenago aipatu bezala, edozein eredu -lineala, esponenziala, edo bestelakoren bat - onartuta ere arriskua beti hor dagu).

Arrantza-kudeaketaren eremuko eredu batzuen bidez, ustiatutako populazioaren datuak (berezko jaiotza- eta heriotza-tasak, populazioa- ren egitura adinen eta sexuen arabera) eta habitata oinarri hartuta, hurrengo urteetarako portiera-aukerak ezagutu eta populazioari bere horretan eusteko moduko arrantza-kupo zurrak finkatzen dira. Baina arriskuak oso handiak dira beti, kontrolatzerik ez dauden faktoreak maiz sortzen direlako, edo sortu daitezkeelako: uholdak, isurpenak, harrapa- kariak, izurriak, gaitxotasunak,...

Ildo horretan, etorkizuna iragartzeko aukera emanago duten denborazko serie fidagarriak erabili behar dira, bai berezko bilakaera (klima-aldaketei lotua) bai ibaietan erabiltzen diren ekinzak kontuan hartuta. Dena den, ekosistemetan erabiltzen diren eredu guztien fidagarritasuna txikia da oso, ausazko gertakarien eragina izugarria delako (FORD, 1999, FENNEL & NEUMANN, 2004, CLARK & GELFAND, 2006).

Garrantzitsua da Euskal Herriko ibaitan historian zehar zer gerta-
tu den jakitea, baina azken urteetako eta egungo gorabehera bereziki
errapatu behar diegu. Horrela, lehenbizi eredu deskribatzaileak (onen-
onenean) eta gero predikziozkoak (oso fidagarritasun maila amitzak) fin-
katu ahal izango ditugu, horietatik abiatuta sortutako eszenatokiak

IBAIK BIHAR. EUSKAL AUTONOMIA ERKIDEGOKO UR KONTINENTALEN ETORKIZUNA

(Argazkia eta muntaketa: J. Moya eta A. Rallo)

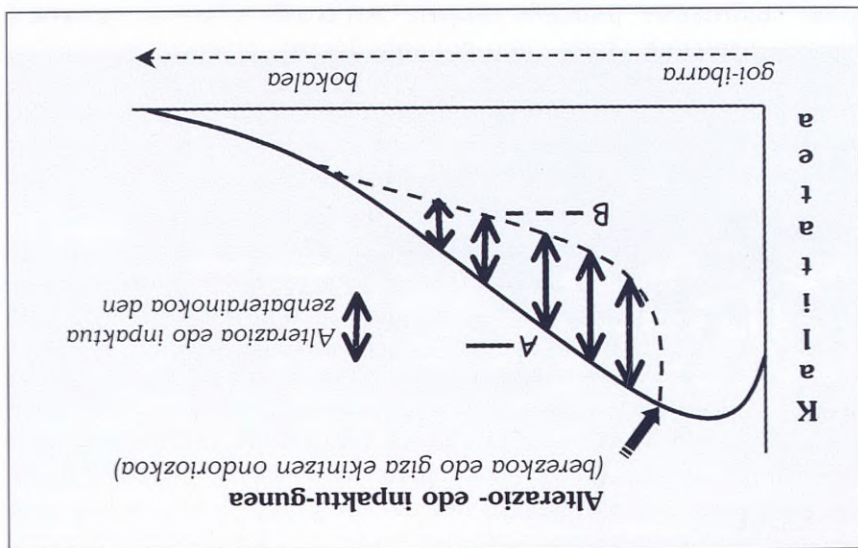
artiskutsua da.
loturako aukera guztiak eta klima-aldaketak eragindako ondonoak ere kontuan hartuta, oso
(alderatu 2. irudiarekin). Etorkizunean zer gertatuko den aurreikusuta, kudeaketa antropikoari
kantautarretan, itsasadarrak edo estuarioak. Ibaizabal ibaitan estuarioa izugarri eraldatu da
5. irudia. Ibai-sistemak gaur egun. Gehien eraldaturako eremuak bukarako tartek dira: ibai-



argi asko erakusten dute aipaturako hobekuntza. Ildo horretan, aipatze-
koa da uren kalitate-indizearen (Indize Biotikoa) eta karga kutsatzaileen
bilakaera aztertzen dutela. Baina zer ari da gertatzen emariekin, tenpe-
raturarekin, uretan pilaturako oxigenoarekin eta solido eskekiekin, biolo-
gia-ekoizpenetako gaitasunarekin,...? Emariak urritzen ari dira, tempera-
turak hazten, solidoak ugartzen, ekoizpena murrizten,...

Euskal Herriko ibaien egoeran kontrasesana da nagusi gaur egun. Batetik, isurpenen kontrako neurriak hartu, industria-sare osoa eraberritu eta Euskal Autonomia Erkidego osoan araztegi-sare abian jarri ondoren, uren kalitatea nabarmen ari da hobetzen, 60ko eta 70eko hamarkadetan behea jo baitzen alderdi horretan. Eusko Jauriaritzako Ingunmen Sailak aukeratutako ur kontinentalak buruzko ingurumen-adierazleak

4. irudia. Makro-omgabek ingurumen-alterazioei emandako erantzuna: A kurbak ibiaren ekologia-kalitatea berrez murriztu dela adierazten du. Horretarako, adibidez, indize biotikoa erabili daitezke. Alterazio- edo inpaktu-guneak aurrera kalitatea izugarri azkar murrizten da. Batetik, zer egon behariko litzatekeen, eta bestetik, zer dagoen benetan (B kurbak). Bien arteko aldeak gorabehera edo inpaktu zehabaterainokoa izan den emanngo digu aditzera. (Egilearen eskema)



indize biotikoa murriztu egingo da bat-batean. Gero, gune horretatik aurrera gora egingen hasiko da berriz, arian-arian, tartetuz luzeago edo laburago batean zehar, eta azkenean, alteraziorik gabeko kurbaren arabera zegoen balioa hartuko du. Balio naturalaren eta alteratuaren arteko aldeak perturbazioaren berriz ematen digu, eta izan ere, neurri zuzentzaileak eta zehapenak ezartzeke kudeaketa-tresnatzat erabili daitezke.

zie sentiberak ere, ur garbien adierazleak, han bizi dira. Behaldekoko ibiliguaren edo eremuurik kutsatuenean zutabea, aldiz, oso elementu gutxi daude, eta elementu tolerantzailerak dira bioadierazleak.

Ur gezaren kalitatea zenbaitan neurtzeko metodoei buruzko propositamena, oinarritzen dira: indize biotikoak deitzen zaie. Europako herraldetan erabiltzen diren indize biotikoak sarraera bikoitzeko taulak dira, eta eskala jakin bateko (0tik 10era, 0tik 100era,...) balioak lortzeko aukera ematen dute, laginetan aurkitutako talde taxonomikoan adierazgarritasun mailaren (tolerentzia maila) eta talde kopuraren arabera. Dena den, indize biotikoen metodoa itxuraz oso erakargarria izan arren (eta erabat baliagarria da oso kasu zehatz batzuetan), ez dirudi Europako ibai guztietan, edo gehieneran behintzat, erabiltzeko moduko indize biotiko orokorrik finkatu daitekeenik, bakoitzak bere berezitasunak baititu. Gaur egun, iturburuen kalitate hipotetikoa (naturala) oinarri hartuta neurtzen da uren kalitatea. Euskal Herriko ibaietan IBMWP (RICO ET AL, 1992) metodoa erabiltzen da gehien, egokiena baita. Lehenbizi Bizkaiko eta gero Gipuzkoako eta Bizkaiko ibai-sarearen ezaugarriak buruzko azterketa orokorrek burutu ondoren (RALLO, 1992) proposatu zuten aipaturako metodoa erabiltzea. Azterketa horretatik abiatuta, EAEBko Gaimazaleko Uren Kalitatearen Kontrol Sarea diseinatu zuten, eta ordutik Eusko Jaurlaritzako Uren Zuzendaritzak susstatutako azterlanetan kontrol-jardunbidetat erabiltzen dute.

«Zer? Zertan dira insteak? Eredua asko sortu ditazkenez, baina saiatu zaitz ibaira itzultzen eta begiratu ea instea han dauden oraindik».

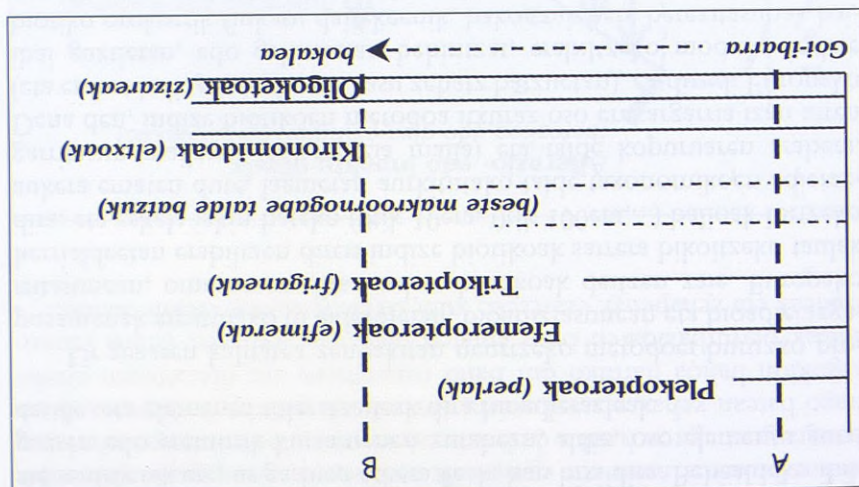
Ramón Margalefen hitzak dira, X. BEILES agurtzerakoan idatzialak.

Indize biotikoek (IB) badute beste erabilera bat ere (ikus 4. irudia). Ibai baten ibilgu osoan zehar egoera naturalan balio-aldaketa orokorra egokitzen bada, honako ezaugarri hauek aurkituko ditugu: uhartasun-erregimeneko goi-ibaretako balioak oso txikiak izango dira, ingurumen-baldintzak hain gorabeheratsuak direnez, ezinezkoa delako komunitate egonkorrik finkatzea bertan. Makroornogabean komunitatea, ordea, izugarri azkar hazten da, IBren balio gorenera iritsi arte, baina gero behera egiten du gutxika, uren kalitatea era naturalan narratua ahala. Dena den, ibilguaren gune jakin batean eragile natural edo antropogeno bat (iturburu gazia edo hiri- edo industria-hustubidea) baldin badago,

Esquemako ibaiaren ibilgua ezkerretik eskunera doa, eta gune bakoitzean egon daitezkeen espezie-komunitateak edo multzoak dagozkien zutabecko elementuek irudikatzen dituzte. Horrela, goialdeko ibilguan elementu kopurua ezin handiagoa da (aniztasun izugarri), eta espe-

zuek guztiak eskura dituztela, izugarri ugaltzen dira. Bertan irauten duten animalia bakarrak izaten direnez, ingurunecko baliabide guztiak eskura dituztela, izugarri ugaltzen dira. Ingarumena dira organismo jakin batzuentzat: plekopteroak edo perhantzat, efimera izeneko intsektuentzat eta friganera edo trikopteroentzat. Oso sentiberak dira, eta ia ez dute beraien habitateko aldaketetara moldatzen. Beraz, organismo horiek dauken tokietako uraren baldintzak ezin hobekak izaten dira. Presentzia/tolerantzia piramidearen oinarrian tolerantziak daude, ingurumen-baldintzarik txarrenei aurre egiteko gai direnak: diptero kironomidoak eta oligoketo tubifizidoak. Horrelako baldintzetan tokian tokian irauten duten animalia bakarrak izaten direnez, ingurunecko baliabide guztiak eskura dituztela, izugarri ugaltzen dira.

3. invidia. Inbentario orokorra, honela antolatua: makroornogabean presentzia atalez atal, goi-ibaretik bokalera, presentzia/tolerantzia piramidean. Nola komunitatearen aniztasunak hala espezie sentiberak egoteak/ez egoteak ibaiaren ekologia-baldintzen berri ematen dute: A-n aniztasuna handia da, eta espezie tolerantziak sentiberak diren animalia-espezieak daude; B-n aniztasuna txikia da, eta espezie tolerantziak bakarrak izi dira. Baldintza desberdin horiek neurteko, indize biotikoak erabiltzen dira. (Egilearen eskema)



da, sinplifikatuta.

Animalia makroorganismoen ibaietako banaketa 3. irudian azaltzen

dira sufritzen, tokian bertan, beste inora joan gabe. Ibaien barrera ihesi joateko. Izan ere, makroorganismoak hantxe geratzen eta, makroorganismoek baino askoz ere ibilbide luzeagoak egiten dituzte daudenean arrainek alde egiten dute batzuetan, eta beraien biologia dela dagoen eremuetakok, oso desberdinak izaten dira. Baina isurpenak giak eskura), eta gainetako tartetetakok, ibaian behera amuarrainik ez ibai-tarteteko baldintzak (temperatura, oxigenoa, elikagaiak eta errute-horrelako neurketak egiteko: amuarrainak bizitzen eta ugaltzen diren ditzakeen edozer gertatu ondoren zer dagoen. Arrainak baliaagarriak dira dintzetan, zer egongo litzatekeen, batetik, eta baldintza horiek eraldatu parazio hau egiten du: inolako gorabeherarik gertatu gabe, berezko bal-bat animalien zonakako banaketa horretan oinarritzen da. Honako kon-Plaien ingurumen-kalitatea ebaluatzeko edo neurtzeko metodo

Ibaien ingurumen-kalitatea neurtzeko tresnak

Oraingoan, azken gogoeta egingo dut: ibaien bektorialtasuna noranzko batean gautzaten da, gunez gune goi-ibarreretik hasi eta bokaleraino, arian-arian gainjartzten edo eraldatzen diren baldintza jarraitortasun hori, ordea, eten egiten da oztopoak edo bat-bateko aldaketa-eremuak egokitzten direnean: ibai-adarrak, litologia-gorabeherak, bat-bateko maldak-aldaketak, ur geldiak sorrarazten dituzten ibilguko oztopoak... Horietatik dira, izan ere, oztopo naturalik ohiko-ena. Beste oztopo batzuk ubideak eta isurpenak ditugu, giza jardue-

ren ondoriozkoak, alegia. ditu, nahiz eta azken horiek jadanik garbituta egon. ko kutsadurak harrarkadak eman ditzake gainazaleko urak kutsatzen ra lurpeko uretara iristen dira, euririk eramanda. Akufiferoetan metatuta-bada, zabortegetetako zikinkeria eta ibaiako uren eta lurzoruen kutsadu-tateak oso lotura zuzena du ibaiarenarekin, eta alderantziz. Horrela, gu hartzailea). Euskal Herrian bi eratako ibaiak daude. Akufiferoen kalit-tatzen den bezala). Beste batzuetan, akufiferoetik ibaira joaten da ura (ibil-

Ibai bakoitzaren eta bere akufifero alubialaren ("Iurpeko ibai" esa-ten diote herri askotan) artean gauzatzen den ur-truke bertikala da lehen aipaturako bigarren elementua. Kasu edo une batzuetan, ibaitik akufife-roro joaten da ura (ibilgu emaltea: litkeena da gainazaleko ibai desaga- gertzea, Bizkaiko mendebaldeko arroetan –Caleran eta Karrantzan– ger-

Eredu orokor horri (aldagai guztiek) bi elementu mota gehitu diz- kote egun, sistemari ezinbestez txertatu behar baitira kudeaketa zuzena izan dadin. Bata horizontala da, gainazalari lotua, eta bestea bertikala. Aipaturako lehen elementua artoa da, bere azpi-mulitzoekin, hau da, ibai-korridorea eta ur-ibilgua barne hartuta. Arroak bildutako ura batzuk ibaira iristen dira (beste batzuk lurpean sartu eta akufiferoetara). Ibilgua ibai-korridorean zehar joaten da, tartea labur batzuetan (uholde-lautade- tan gainezka egiten du, eta ibilgu luze batzuk sigi-sagaka zeharkatu behar izaten ditu) trazadura aldatuz, batik bat erdiko eta behealdeko tar- tetan. Eta hain zuzen, arroek eta bereziki ibai-korridoreek etengabeko aldaketak jasaten dituzte giza jardueren ondorioz.

Deskribatzaile abiotiko eta biotiko horiek guztiak bektore-sistema baten baitan antolatzen dira, eta sistema hori ibai-eredu orokorraren oinarritzat hartzen da: JARRAIKORTASUN PERFECTUA DU EZAGARRI (JARRAIKORTA- SUN-KONZEPtua, VANNOTE ET AL., 1980).

Bigarren osagaia = Ekoi-zpina / Kontsumoa

Ibaiek badute beste ezagarririk bereizgarri bat ere, oso garrantzitsua gainera. Oso sistema irekiak dira ibaiak, eta bi eratara ekarpenak uzta- zen dituzte: batetik, sistema mugakidetakoa, eta bestetik, arto osoko- ak, funtzio-unitate naturala baita artoa. Biologiaren ikuspegitik, ibaie- ta- ko ekoi-zpen primarioa txikia izaten da berez, baina materia organiko prozesagarri asko helitzen zaie, ibaierretako eta arto (orbela) landa- rediaren, nekazaritza-lurak garbitzeko erabiltzeko uren, hirigunetako, abeltzaintzako, ... bidez. Goi-tartean ibai bizien kontsumoa ekoi-zpe- na baino handiago izaten da, baina erdiko tartetarik aurrera askotan ekoi-ztu egiten du, kontsumitu baino gehiago. Bigarren osagai hori ekoi-zpenaren eta kontsumoaren arteko lotura gisa neurtu daiteke. Arabako ibai mediterraneoez kantauriarrek baino gehiago ekoi-zten dute, bigarren horiek desberdintasuna konpensatzeko hasi eta berehala itsaso- ratzen baitira.

Lehen osagaia = Δ altuera goi-ibarra eta bokalea / ur-ibiligaren luzera.

Noranzko bakarrean jariatzen diren ur-sistemak dira ibaiak: goi-ibaretatik (iturburuetatik) bokaletera. Hitz tekniko samarren bidez azaldu-tako hori jakinekoka da, noski. Hona hemen definizio teknikoak: gradien-te nagusi bati (ibar-burutik bokalera) jariatzen dion bektore-sistema, gune horien arteko garatiera-desberdintasunaren ondorioz sortua. Desberdintasun horrek ibai-sistema osoa sorrarazten eta mugiarazten du. Beraz, lehenbizi osagai abiotikoak eta gero biotikoak grabitate-inda-trak eragindako eneriaren arabera egituratzen dira, eta hala funtziona-tzen dute. Grabitate-indarraren eraginez, maldak handiagoak eta altuera-txikiagoak guneetara abiatzen da ura. Ibai moten arteko lehen bereizke-ta-iturrira honako hau da: goi-ibarrak eta bokaleak ibilguren luzerareki-ko duten altuera-desberdintasuna. Desberdintasun hori oso bestelakoa izaten da isurialde kantauriarrean eta mediterraneoan.

Sarrera teoriko laburra

Euskal Herriko ibaiak etorkitzunean nolakoak izan daitezkeen azaltze-ari ekin aurretik, zenbat kontzeptu argitzea komeni da: ibaiak zertan diren gaur egun, naturaltasun maila nola neurtu daitezkeen, zer ari zaizen gertat-zen, eta nolako eboluzioa duten. Ildo horretan, ekar dezagun berriz gogo-rra odolaren konparazioa: gure osasuna zertan den jakiteko, funtsezkoa da oinarritzko analisiak, nahiko errazak, egitea. Badira, ordea, teknika azkarra-goak eta integrazailagoak: "kalentura hartzea" sukarnik ba ote dugun ikus-teko. Sukarraren bidez ez dugu jakingo zer gertatzen zaigun, baina bai zer-bait gertatzen zaigula. Horixe bera egiten da ibaietan: Zer eta nola neurtu behar da "zerbat" osasun ona edo gorabeheraren bat duela jakiteko?

uztartuz: jasangarritasunean, alegia.

etik, eta naturalak edo berrezkoak, bestetik. Nolakoak diren eta nolako gora-beherak dituzten orain, halakoak izango dira gero. Ibaiak kudeatzeko ezin-bestekoa da neurri multzo bat onartzea, egungo ekinzen bidez etorkizu-neko ibaiak guk nahi bezalakoak izan daitezzen. Berezko aldaketa naturalak aurreikusitako etorkitzunetako helburuak jorratu egiten behar dira, zeregin horiek guztiak mundu mailako konpromiso bihurtutako filosofia batean

Egungo egoeraren eta eragindako gorabeheren ondorioen araberako-ak izango dira etorkizuneko ibaien ezaugarriak. Aldaketa horiek bi erata-koak izango dira: giza jarduerak zuzenean edo zeharka eragindakoak, bate-

Ibai kontzeptua, gaur egun

Alpaturako ezaugarriak Bizkaiko eta Gipuzkoako isurialde kantau-riarkeko ibaietako dagozkie nagusiki. Arabako ibaien naturaltasun maila nabarmen handiagoa da, berezko ezaugarri fisioeragilekoen ondorioz, eta halaber, ur-eskaria txikiagoa delako. Ibarren eta ibaierren okupazioa eta ibai-korridoreen baso-solitzekak gorabehera, Zadorra sistemako goi-iba-irako urak jasan dute eraldaketarik handiena: hezegunak idortu egun dira denboraren poderioz, eta urtegi ugari eraiki dituzte Zadorra eta Arratia ibaien arto nagusien arteko trاسبaseen bidez. Bitxia bada ere, isu-rialde mediterraneoko kantauriarri uzten dizkio bere urak.

e) Zenbaitetan, alpaturako baliaibideen eta baliaibide ekologiko eta bio- logikoen (landaredia eta fauna, paisaia, etab.) erabilera neurritz kan- pokoa izaten da.

d) Ibaien dinamikan gorabehera garrantzitsuak gertatu dira, goi-ibarretik bokalera jarrailkortasunez heldu beharrean, oztopoak eta etenuak gainditu behar dituztelako. Eta oztopo eta etenune horiek, gainera, erabat zapuzten dituzte ibaien "naturaltasuna" eta sistema biologiko gisa duten produktibitatea.

c) Urlik onenak biltzen eta erabiltzen dira, eta gero, bueltan itzultzera- koan (hala egiten denean behintzat), behar-tarteean isurtzen dituzte, askoz ere kalitate kimiko, fisiko eta biologiko eskasagoa dutela.

b) Arroetako baso-solitzeen ondorioz, lurzoru naturalak hondatu eta galdtu eta ibaierren jalkinak eta hondarrak pilatu dira. Horrela, urak uhertu eta lohiz bete dira.

a) Ibai-korridore, ibilgu eta ibaierretako naturguneak galdtu egun dira. Eremu horietan ortuak eta bestelako giza asentamenduak (eteak, bideak, industriak, etab.) ezarri izan dira oso lur horizontal gutxi zeu- den eremuetan.

Gaur egun ibaietako arrantza aisialdi- eta kirol-jarduera da, zaletu ugari erakartzeko dituen. Eskari handi horri erantzun egun behar zaito, beraz. Gainera, ezin dugu ahaztu balio erantsi aipagarri bat duela: ibaietara (ingurumen-kalitatea bermatuta egongo da.

Bizkaiko Forua, 1575.

«Que en los Rios de agua dulce, no se eche red barradera, ni cal, ni corteza de nuez. Otrosi, dixeron: Que havian de Fuero, y establecian por Ley, que por quanto con redes barraderas, que echan los Rios de pescado; y en siguiente, Vizcaya, destruyen, y despoblan todos los Rios de pescado; y en siguiente, con cal, eticaetera, corteza de nuez, que echan en los tales Rios. Por ende, por obviar esto, dixeron: Que ordenaban, y ordenaron, que ninguno fuese osado de lanzar red barradera en el agua dulce de ninguna Ria, canal, ni echar cal, ni corteza de nuez, para matar y tomar pescado; so pena de seisientos maravedis por cada vez a cada uno, que lo contrario hiciere, la meytad para el acusador, y la otra meytad para los reparos de los Caminos. Pero desde la Mar salada (es a saber) de la Barra arriba, hasta do abanza la Mar salada, que puedan echar red barradera libremente».

«Que en los Rios de agua dulce, no se eche red barradera, ni cal, ni corteza de nuez.

Titulo XXXV. Ley XI.

Ibaiak zuzen kudeatzeko nahitaezkoa da baliaibide jakin batzuk agortezinak ziruditen mende luzetan, baina arrantza izan zen, hain zuzen, urritzen hasi eta kudeatzeko premia sorrarazi zuen lehenengoa. Ildo horretan, Bizkaiko foruan gaiari buruzko oso testu interesgarri bat dago. XXXV. tituluko XI. legeraren arabera, debekatuta geratu zen ur gaza, ibai eta kanalerara arrantzako sareak, karea edo intxaur-oskolak jaurtitzeko arrainak hili eta harrapatzeko. Izan ere, bizkaitarren artean oso hedatuta zegoen ohitura hori, eta Bizkaiko ibai eta ibilgu guztiak suntsitzen eta arrainik gabe uzten ari ziren. Isuna ere finkatzen du legeak: sei hun marabedi aldi bakoitzean, erdia salatzailearentzat eta beste erdia bideak konpontzeko lanak ordaintzen laguntzeko. Itsaso gazitan, aldiz, ez zegoen debekatuta arrantzako sareak erabiltzea.

Ibaien kudeaketa historian zehar eta gaur egun: ura, espazioak eta ur-baliaibidea

Corografía de Guipúzcoa. Del elemento agua y I de los ríos de Guipúzcoa, P. MANUEL DE LARRAMENDI, 1756.

«El Deva (...) abundante fue de truchas, pero hoy es muy escaso, a causa de las lonas, que traídas del Zadorra de Alava se han multiplicado increíblemente, y son enemigas de las truchas y las persiguen u comen».

Horra zer adierazi zuen Manuel de Larramendik 1756ko lan batean: urte batzuk lehenago Deba ibaian izokin asko zeuden, baina Zadorratik, Arabatetik, ekarritako loinak izugarri ugartu omen ziren, eta izokinak jan egiten zituzten.

Esanak esan, gizakiak betidanik jardun du artantzaz, harrapatutako arrainak etxean jateko edota familia-zein gizarte-ospakizunetako bazkari berezietarako. Ibaietan kanpoko espezieak sartzeko ohitura ere oso aspaldikoa da. Ez dago argi hemengo karramarroak, gaur egun desagertzeko zorian afanomikosiarene ondorioz, Iberiar Penintsulakoak diren bezelako Goi Erdi Aroan Italiatik heldutako monjeek ekarri zituzten... Karramarro gorriak eta seinaleduinak, amerikarrek biak, arrantzaletzek edo administrazioak ekarri zituzten ur gezetara.

Geografía del País Vasco-Navarro. Vizcaya, CARMELO ECHEGARAY, 1922.

«Ultimamente el Consejo de Fomento se ha dedicado, con laudable actividad, a la repoblación de los ríos».

«La pesca fluvial tiene poca importancia en Vizcaya. Puede decirse que son raros los que se dedican a ella más que por afición. No se la considera una profesión lucrativa, como un medio de asegurar la subsistencia de una familia...».

Carmelo Echegarayk hizpide dugun gaia jorratu zuen 1922an kaleratutako lan batean. Ibaietako arrantzak Bizkaian garrantzi handirik ez dutela dio, eta hortean aritzen diren ia guztiak zaletasun hutsez diharduten berraztertutako lanbidetzat edo etxekeoen mantentzeko modutzat.

Faunari dagokionez, arrainak eta karramarroak izan dira gehien erabiltzeko balia bideak. Ibaietako arrantza Euskal Herrian ustez ez da izan inolako industriaren abiapuntua, noski, ez baitira behar bezain handiak (beraz, ez dute ekoizpen-gaitasun handirik ere).

Gizakiak zuzenean erabiltzen dituen landarediaren eta faunaren elementuak hartzen dira balilabide biologikotzat. Galeria-basoen egera, oro har, bikaina izan da mendi-gunetean. Jakinekoa denez, behar beste-ko sakonera duten lurretan sortu ohi dira. Baina horietako batzuk neuriz kanpo ustiatu dituzte ikatza lortzeko, eta beste batzuk desagertu egin dira, etengabe ubideratu, dragatu, okupatu edo urbanizatu egin dituztelako.

Balilabide biologikoak

XIX. mendean mendi solduak basoberritzen hasi ziren, espezie exotiko bat landatuz: intsigniz pinua (*Pinus radiata*), izugarri emanakorra. Geroago eukalipitoak sartu zituzten. Dena den, horrelako basoak oso gaizki kudeatu dira paper-industriaren beharrek asetzeko, eta higadura are-agotzeaz gain, oso ondorio kaltegarriak eragin dituzte ibaietan: zuhaitzak moztu, askotan arrasetik, eta basoa soldu ondoren, zoru biluzia mendi-hegaletik behera erori eta ibilguetara heltzen da, bertan pilatuz eta lohia sortuz. Uholde-arriskua handitzeaz gain, kalitatea trakestu eta ura uhertu egiten da sartitan (produktibitate biologikoa murriztu egiten da, ondorioz). Solido esekiek animalien branakak ixten eta suntsitzen dituzte, eta horrela ezinezkoa da, noski, arrainen eta ornogabeen biologia osasuntsua izatea. Aipaturako erabilerak etengabeiko kalte-iturri dira ibaien kalitate biologikoa erabat, eta eragin kaltegarri horiek bereziki ugariak dira Euskal Herriko isurialde kantauriarrean (RALLO ET AL., 2001).

«La mayor parte de las tierras de este N. Señorío son muy... endebles y de poca sustancia... (y) descendien a los llanos... con las continuas lluvias».

Historia general de Vizcaya, JUAN RAMÓN DE ITURRIZA, 1785.

Hori ez da izan ustekabeko ondorioa, XVIII. mendetako testuetan artisku horri erreparatu baitzioeten, lurrak makalak eta maldatsua zirela eta euria etengabe egiten zuela kontuan hartuta.

Lurrak. Hori ez da izan ustekabeko ondorioa, XVIII. mendetako testuetan artisku horri erreparatu baitzioeten, lurrak makalak eta maldatsua zirela eta euria etengabe egiten zuela kontuan hartuta. Hori ez da izan ustekabeko ondorioa, XVIII. mendetako testuetan artisku horri erreparatu baitzioeten, lurrak makalak eta maldatsua zirela eta euria etengabe egiten zuela kontuan hartuta.

Euskal ibaietako arroetan basosolitz-prozesua etenagabea izan da Erdi Aroaren bukaeratik hona. Basoen ustiapena zeharo neurritz kanpo-koa izan da, abeltzaintzaren, ikazkintzaren eta zuhaitz-mozketen (itsa-

Arroetako aldaketak

Nabigagarriak ez izan arren, ibaien ibilguari jarraituz gero, komu-nikabide natural ugari sortzen dira ibilbideetan zehar. Euskal Herriko egungo errepide eta trenbide guztien trazadura ia osoak ibaien ibilbide-ei jarraiki eraiki zituzten, aukera zegoenean behinik behin. Hori guztia zehatz-mehatz islatzen da MARÍA ANGELES LARREAEN *Caminos de Vizcaya en la segunda mitad del siglo XVIII* liburuan. Gaur egungo bide-zubi eta tunel-etako azpiegitura-lan handien trazadurak dira ibaien ibil-bideetik hein batean urrundu diren bakarrak.

1922. *Geografía del País Vasco-Navarro*. VIZCAYA, CARMELO ECHEGARAY, *res más bellos y más encantadores de Vizcaya...*»
das en sus márgenes sombreadas de árboles, se convertirá en uno de los lugares fluvial importantísima, y la vía de munnada, con sus dos carreteras tendi-dución de cereales y plantas forrajeras; se abrirá al comercio una nueva vía-sanearán dos millones de estados de terreno que podrán dedicarse a la pro-ondoren— «en 1903 se subastaron las obras (...) se ganarán al mar y se mende luzetako proiektu, ahallegin eta jarduera bukatugabeen res canalizar la vía... si con las obras llegarían las naos a Guernica»... – eta Fernando el Católico, para jurar so el árbol (...) (y) prometió a sus morado-la memorable visita que el 30 de julio de 1476 hizo a Guernica el rey D. «De muy allá datan los proyectos de canalización de esta vía... (...)»

30ean Gernikara etorri zen zuhaitzpean zain egitera. Bisitaldi gogoangarri hartan, ibaia bideratuko zuela agindu zien bertako herritarrei. Handik mende askotara, 1903an, lanak enkantean atera zituzten bi helburu lort-zeko: itsasari bi milioi estatu lur kentzea eta oneratzera zerealak eta bazka-landarreak hazteko, eta ibai-ibilbide berrit bat, oso garrantzitsua, sortzea mekataritza-erentzat. Horrela, Mundakako ibaia, ertzetan zuhaitz-ti artean bi errepide zituela, Bizkaiko tokirik eder eta xarmangarrieneta-koa izango omen zen.

(10) 1753ko "Proyecto General de canales de navegación y riego para los rinos de Castilla y León" proiektuan ez zuten kanal hori kontuan hartu.

Carmelo Echeegarayren arabera, Urdai bai bideratzeko ahalleginak oso aspaldikoak ziren. Fernando Katolikoa erregeak 1476ko uztailaren

etengabekak izan ziren Fernando Katolikoren garaitik hasita. etengabedun horren adibidea. Arazoak arazo, Urdai bai bideratzeko ahalleginak abalbidetu eta industria eta merkataritza sustatu zituzkeen. Ibaizabal daketarik egitea lan errazagoa zen. Horrela, garrarioetarako joan-etorriak Kantauri aldeko estuarioetan eta ibaien behaldekotasun tartetan mol-

1948.

Extractos 1786, 11. zk., 73-75 or., 1787. Halaber, ikus YRIZAR, J.,

«...propusieron como practicable el pensamiento de "continuar el canal del Ebro hasta el océano Cantábrico por medio de los ríos Zadorra y Deva, que teniendo su primer curso poco distantes descargan sus aguas el primero en el Ebro cerca de la villa de Zambrana, provincia de Alava, y el segundo en el Ebro cerca de la villa de Zadorra y Deva, con la medición de la altura y descenso de los montes de Salinas"».

Euskalerraren Adiskideen Elkarteak Deba eta Zadorra Arlabaneko mendateetik lotzeko proiektua sustatu zuen. 1785ean Elkarteak Deba Batzar Nagusia egina zuen Bergaran: Ebroko kanalaria, Zadorra eta Deba ibaien bidez, Kantauri itsasoraino jarraipena emateko asmoa gauzagarritzat jo zuten. Izan ere, lehen ibaiak Ebron isurtzen zituen urak, Zaborratik (Arabako udala) hurbil, eta bigarrenak Kantauri itsasoraino, Ekimena onartu eta Zadorra eta Deba ibaien plana Echanove arkitektoaren esku uztea erabaki zuten.

Segovia eta Kantauri aldeko gune bat lotzeko modua aztertzen ere aritu ziren, Gaztelako kanalaren adarra izan zedin, baina asmoa bertan behera utzi zuten lehen gogoceta teorikoak burutu ondoren: ezinezkoa zen, ez baitirrik gabe, eskutsa gutxiegi zuzeldako, Kantaurialdeko tartean mald handiegia zegoelako, eta urteko garai askotan emariak oso urriak zirelako⁽¹⁰⁾.

Ibaiek garrariorako ere balio dute. Euskal Herriko ibaiak oro har ez dira nabigagarriak, estuarioak eta Arabako gune batzuk izan ezik. XVI. mendean eta bereziki XVIII.ean, lan hidrauliko handiak egin zituzten Europa osoan eta Espainian, kanal nabigagarriak sortzeko, baina Euskal Herrian ez zioten egoki iritzi baldintza fisiografiko egokirik ez baitze- goen. Dirudienez, Carlos Lemaur ingeniari ilustratuak azterlanak eginen saiatu zen Ebroko urak eta Kantauri aldekoak lotzeko, Pasaiain hain zuzen, Otzaurtetik. Baina azkenean ez zen inolako planteamendurik

Ibai-korridoretan erabilera tertziarioak: bideak

Hasieran, industria horiek meatzen ahoan finkatu ziren, mendi-tan (XVI. mendean 300 baino gehiago zeuden guztira Gipuzkoan eta Bizkaiari), baina XVI. mendetik aurrera eta bereziki XVII. mendean zehar, ibaiertzetar eraman zituzten, behar besteko maldak eta emariak zituzten guneak aukeratu, uraren indar eragileaz baliatzeko. Presa txikiak eraiki eta ibaietako lurrak hartzeaz gain, lantegietako zaborrak eta errautsak uretara jaurtzen hasi ziren, mende luzetako ohiturari hasiera emanaz. Gaur egun ere sarritan azaltzen dira horrelakoak sedimentuen artean. Labetarako erregaiak lortzeko beharrek eraginida, artoretako zuhaitzak mozteari ekin zioten, egur-ikatz sortzeko. XIX. mendearen bukaeratik aurrera siderurgia eta metalaren alorreko enpresak nagusitu ziren burdinola zaharren ordez. Orduan, urak hoztalletzat erabiltzen hasi ziren: ur hortza hartu eta berotuta jaurtzen zuten... Ibaien jatorrizko ezaugarriak eraldatzeko edo nahasteko beste modu bat zen hura. Paper-fabriak ere ibaietatik hurbil ezarri zituzten, eta ondorioak argi asko nabaritu dira kokagune guztietan: Oria, Ibaizabal eta Kadagua ibaien inguruan. Oihalgintza eta tinkaketetan oinarritutako jarduerak (Bergaran eta Lasarten, besteak beste) tradizio handikoak dira, halaber, eta eragin nabarmena izan dute tokian tokiko ibaietako uren kalitatean.

Floreto, Sevillako biztanle domingotar baten lan anonimoa, XVI. mendekoa.

«Todo el condado de Bizcaya no es más de 10 leguas, y en toda la Europa no hay tierra más rica, porque de las minas de hierro y azero vale dozentos mil ducados lo que sacan cada año...».

«Ego munitio sanguis comite, et uxor mea comitissa domina leguntia, possumus ecclesia quod dicitur monasterio narra, que habitent in ea mona-cos, (...) Et posuit de unum molinum demedia parte senior munitio sanguis, quod vocatur incommentio, pro sua anima»⁽⁷⁾.

Escrituras inéditas de los siglos XI y XIV, FTA, F. 1884.

Denboraren poderioz, ur-burdinolak hasi ziren eraikitzen arian-arian, mendikoen ordez, eta XVI. mendean zeharo hedatu ziren. PEDRO BERNARDO VILLAREAL DE BERRIZ ingeniariak XVIII. mendeko teknolo-giarik aurreratuenen xehetasunak azaldu zituen *Máquinas hidráulicas de molinos y herrerías* (...) liburu izugarri interesgarrian (1736an argitaratua). Ingeniaria ez zen mugatu egile teorikoa izatera, oraindik ere zutik dirau-ten hainbat presa eraiki baitzituen (Ansotegi eta Barroeta Artibain, Markinatik hurbil, eta Ibaizabalen Bediaren ondoan, besteak beste)⁽⁸⁾.

Ibaiei lotutako euskal industrien adierazle nagusiak burdinolak izan dira historia zehar, burdinola-meatzeez baliaitzeko sortuak. Bizkaiko meatzetako burdinaren oparotasuna mundu osoan zen ezaguna.

«...de todos los metales la más larga vena es la de hierro. En la parte de Cantabria que baña el mar, hay un monte aspersísimamente alto, todo de esta materia, cosa increíble...».

Historia mundi, PLINIO EL VIEJO, I. m.⁽⁹⁾

⁽⁷⁾ «Yo, conde Munio Sanchez, con mi mujer condesa Doña Leguntia, entramos la iglesia conosciada como monasterio BARRIA, para que habiten en ella monjes... Y entregamos un molino (de propiedad de) parte del señor Munio Sanchez, que se conoce como INCOMENTIO -del convento-, por su alma». (Nik, Munio Sanchez kondeak eta nire emazte Leguntia andre kondeak, Barria monasterioa deitzen dioten eliza dohaintzan emanngo dugun, monjeak bertan bizi datezen... Eta Munio Sanchez jaunaren jabetzako errota bat, Incomentio -komentuarena- izenaz ezagutzen dena, haren arimaren alde eskainiko dugun).

⁽⁸⁾ VILLAREALen lanak III. liburu bat, mendien eta baso-sailen kudeaketari buruzkoa (*de Arboles y Montes*) hartzen du barne. Bere esperientziak mintzatzen zaigu bertan: zuhaitz-mozketa masiboak egintzetan hartuak eta gaztairainoak landatu zituzten, eta zuhaitz bertiak gutxi hazten omen ziren. Benetan kezkatuta zegoen Euskal Herriko arto kantauriarretan mende horretan (eta bi lehenagotik) egiten ari ziren baso-solitzekaz zirela eta?

⁽⁹⁾ Ez dago argi PLINIOk Triano mendiaz edo Peña Cabarga haitzaz (gaur egun Kantabriar) ari den hitz egiten. Bata ala bestea izanda ere, ezaugarriak berberak dira.

Lehenbizi ur-errortak eraiki zituzten, presa txikien eta ibilguen inguruan. Erdi Arotik aurrera, horiei buruzko datuak barra-barra aurkituko ditugu Euskal Herriko bazter guztietan (AGUIRRE, 1982). Gaur egunera arte irau duen 1053ko dokumentu batean (data zehatza dauka), Elorriotik hurbil kokaturako San Agustín de Etxebarriako monasterioa iri horrelako ur-errota bat dohaintzan eman ziotela aipatzen du.

Guía del Senorio de Vizcaya, JUAN E. DELMAS, 1864.

«Merced a la abundancia de aguas y a los progresos de la mecánica, el país vizcaino que desde antiguo blasona justamente de industrial, aprovecha de tal modo las que arrastran sus ríos que por toda su superficie se elevan edificios destinados a la elaboración de productos diferentes... Ferrerías y martinets... (para) metal fundido y dulce...; de barras, de tejidos, de planchas de cobre, de clavos y herrajes, de loza, de quincalla ordinaria y de salitres, de cal hidráulica, de papel, de sustancias alimenticias, de mechas para minas, de bujías estédricas...».

Juan E. Delmasek zioenez, Bizkaiari, aspalditik industrian buru-belarri zebiltzala, ibaien urez erabat baliazeko, hainbat eratako produktuek egiten zituzten lantergiak eraiki zituzten ertzetako txoko guztietan: metal urtua eta gozoa, irina, ehuna, kobrezko plantxak, iltzak, burdinaria, loza, kinkila arruntak, kresalak, kare hidraulikoa, papera, elikagaiak, meatzeetarako metxak, bujia estearikoak, etab.

Ibaien inguruko industriak

Ibaiak zabortegitizat ere erabiltzen dituzte. Gainera, erabiltzeko urak ibaietara isurtzen dira, eta itzultzen direnean (halakorik egiten denean behinik behin), hasierako erabileran baino kalitate fisiko, kimiko eta, noski, biologiko eskasagoa izaten dute. Ildo horretan, aipatzekoa da uren kalitatea ez murrizteko moduko kudeaketa modu berria jartu dute la abian nahiko berriki: hiritetako eta/edo industrietako hondakin-urak tratatzeko eta garbitzeko araztegiak, alegia.

kituz: sobera dagoenean biltzen dute ura, gero premia sortzen denean ko urtegiak egiteko tokirik, baina arto mediterranean bete-betean lortu banatzeko ("ibai erregulatuak"). Arto kantauriarretan ia ez dago horrela dute aipaturako helburua, Zadorraren sistemaren bidez, hain zuzen.

Azken bi mendedetan, etxetarako eta industrietarako uraren eskarria ikaragarri ugartu da. Ondorioz, urtegi handiagoak eraiki behar izan dira, batzuk tokian tokiko lurraldetik kanpo (adibidez, Ordunte ibaian, Kadaguren ibaiadarrean, Bilbo hornitzeko), eta trاسبaseak egin (Arabatik, Zadorraren -Ebroa joaten da- goi-ibarreko urtegietatik Bizkaita). Urtegi horiei esker ibaiak menderatzea lortu dute, emaria ego-

2. Irudia. Ibaizabal-Nerbioi arroaren azken tartea, estuarioa, orain dela 150 urte. Ezkerraldeetik Kadagua ibaiara iristen da, eta Ibaizabalekin egiten du bat. Ibaizabal irakurlearen eskunaldian azaltzen da. Uraren ezaugarriak ordurako aldatzen hasita zeuden arren, ibilguak jatorrizko ibilbidei jarraitzen zireten, eta ibai-korritoreko okupazioa oso txikia zen artean (ibaian gorago, Bilbon, ez ordea).

Pablo Gonzalez oñoa (Zaragoza, 1828, Madril 1896). "Desembocadura de la ría en el Abra de Bilbao", 1857. BBVAren bilduma.



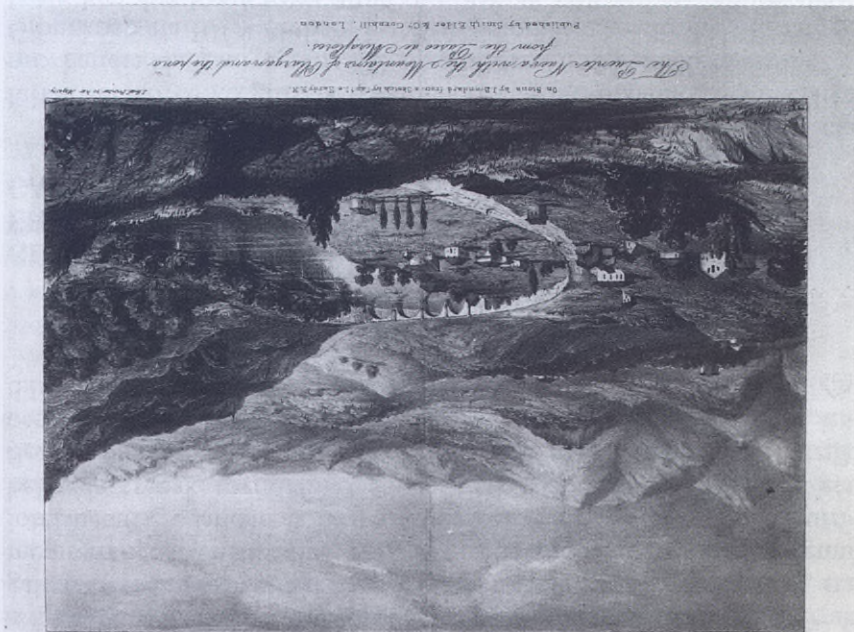
rukko hezegunetako lur-eremuak lehortzeko, eta halaber, uholdeei aurrea hartzeko: besteak beste, dragatzeak, betelanak eta ubideratze-lan handiak edo txikiak. Etxerako, nekazaritzarako eta industrietarako ura lortzeko premiak eraginda, traba edo bilgune artifizialak (presa txikiak eta handiak) eta kanalak (ubideak) eraiki behar izan dira ura beharrezko tokietara eramateko, edo bestela gordetzeko, maila jakin batean mantenduz beti, gune egokietan ur-jauzi handiagoak sortu daitezten.

Industria garatu eta biztanleria-dentsitate handitu ahala, azken 150 urteetan urak hartzeko moduko eremuetan eraikitzeko ohitura neurritz kanpo hedatu da, batik bat arro kantauriarretan. Ekosistemetan etengabe esku hartzeaz gain, aldaketa izugarriak egin dira ibailetako edo ingu-

Euskal Herriko biztanleria nahiko sakabanatuta bizi izan da mendigaliletako eremuetan, eta ibarrak eta lautadak aukeratu dituzte nagusiki, kostaldera gero eta gehiago hurbilduz (2. irudia). Aipaturako ballabideez gogotik ballatu izan dira biztanleak, eta ballatzen dira egun, batik batik arro kantauriarretan. Bertako orografia gorabeheratsua zela eta, biztanleria-gune handiak ibaien inguruan finkatu ziren, ibarretan, baina betere urpean geratzeko moduko eremuetatik kanpo. Araban, giza asentamendu batzuek toki garaiak aukeratu zituzten, hezegunak eta uholdeak saihesteko.

(Foru Agintegi Historikoa, Bizkaiko Foru Aldundia)

1. Irudia. Ibaien lurretako lehen giza okupazioak ortuak, eraikinak eta bideak izan ziren. Ibaizabal-Nerbioi arroa. Zubi Berría erabiltzen zuten, Bilbo Hirian Boluetatik eta Mirafloresetik sartzeko. XIX. mendearan erdia.



Itabei lotutako berezko osagaietako bat landaredia da. Ur-bazterrak galeria-basoen kokagune ditugu: isurialde kantauriarrean haltzadiak, eta mediterraneoan haltzadiak eta zurzurdiak. Uraren inguruko eremu lohitsuetan ere landareak hazten dira: lezak eta ezpata-belarrak, iturri-belarrak, apioak, mendafinak eta mendak, etab. Urpeko landareen eta flotzarleien artean, bestalde, hogeita hamar espezie daude, eta batzuk oso ugariak dira hidrodinamismo txikiko zenbat guneetan: lirdingak, ur-dilistikak, burnxkak, urrebotoiak, zanikeliak, etab.

GIZAKIAK EGINDAKO ERABILERRAK ETA ERAGINDAKO ALDAKETAK IRAGANETIK HASI ETA GAUR EGUNERA ARTE

Euskal Herrian giza asentamenduak oso antzinakoak dira⁽⁶⁾, eta lurraldeetako txoko guztiak daude jendetzatuta. Biztanleria-dentsitatea oso handia da gaur egun (302 biztanle/km² – 517,6 Bizkaietan, 362,3 Gipuzkoan eta 101,9 Araban. Estatuan, kilometro koadro bakoitzean 79 lagun bizi dira batez beste, EUSTAT-en datuen arabera), eta industrializazio mailak eta lurraldeko baliaibideen erabilera ere ezaugarri bera dute. Horiak guztiak kontuan hartuta, bistakoa da gizakiak aldaketa edo gora-behera handiak eragin dituela ibai-sistemetan.

Giza bizitza ahaldidetzen eta errazten duten baliaibide ugari eskaintzen dizkigute ibaiak. Lehenik eta behin, ur geza, edatekoa. Baina gainera, ur ibiliek hondakin eragozgarriak garbitu eta eraman egiten dituzte, eta artifizio eta makinak mugiarazi. Ibaen ibilbideetan zehar, hamaita txoko egoki egon da aukeran giza asentamenduak finkatzeko, nekazaritzan eta abeltzaintzan aritzeko, garrarioak eta bideak ezartzeko, zuhaitzetatik sutarako egurren lortzeko, animalientzako elikagaiak eskuratzeko, ... (I. Irudia).

⁽⁶⁾ Aranzadi Zientzia Elkarteko arkeologoek duela 150.000 urteko edo lehenagoko asentamenduak azaltzeko aurkitu dituzten Lezetxiki haizuloan, (Arrasate, Gipuzkoa) eta Irkaitzeko arkeologia-aztarnategian (Zestoa). Froga horiek Euskal Herriko eta Kantaurialde osoko zaharrena dira. *Dianto Vasco* egunkarian 2007ko abuztuan argitaratutako berria.

Ibaietan badira arrainez bestelako animaliak ere: ornodunak (anfibioak, narrastiak, ugaztunak eta hegaztiak) eta ornogabeak (horietako asko intsektuak –perlak, erimeeroak, triganeak..., eta karramarroak). Bigarren horiek dira arraien bazka nagusia. Euskal Herriko ibaietan, lehen aipaturako arrazoi zoogeografikoen eraginez, makroornogabeen komunitateak oso aberatsak eta anitzak dira. Ibaietako habitatak oso heterogeneoak, eta beraz aberastasun handikoak, direlako gertatzen da hori.

Isurialde kantauriarreko ibaietan izokin asko egon dira beti, eta gaur egun ere badaude oraindik. Izokinak ez dira desagertu Bidascan, eta beste ibai batzuetan ere sartu egin dituzte bertiz. Arroetako tarte jakin batzuetan, espezie gehiago ere badira aukeran. Gune garaietan, oxigeno faltarik eta emaritan gorabehera handirik ez dagoen tokietan, amuarrainak, ezkalinak eta mazkarrak aurkituko ditugu. Beheragoko guneetan, organismo autotrofikoko ugariak tokietan, barboak eta loinak daude. Azkenik, itsasotik hurbil, estuarioen eraginpeko eremuetan, platuaxak, lazunak eta arantzarrainak daude. Ibai batzuetan aingurak ibilbide osoan egoten dira, betiere sistemaren jarraikortasun fisikoa hausten duen oztopo gaindiezirik ez badago. Beste arrain-espezie batzuk (zamoak amuarrain ostadarrak) ez dira berezkoak euskal ibaietan, duela gutxi sartu baitituzte arrantzari lotutako helburuentzat.

1922. *Geografía del País Vasco-Navarro*. Vizcaya, CARMELO ECHEGARAY,

(marino.)
 «Los peces de agua dulce que más se conocen en los ríos de Vizcaya son: la anguila (...), la trucha (...), barbo (...), carpa (...), tenca (...), loina o madrilla (...), coto o lamprea de río (...), berrmejuela (...) o ezkalu, el cangrejo (...) y el cangrejo grande (...).» (El salmón se incluye como pez

diak.
 Carmelo Echegarayk Bizkaiko ur gezatako arrain mota nagusiak aipatu zituen testu batean: aingurak, amuarrainak, barboak, zamoak, tenkak, loinak, ibai-lanproiak, ertulioak, karramarroak eta karramarro han-

Historia general de Vizcaya, JUAN RAMÓN DE ITURRIZA, 1785.
 «... nos de nuez en agraz por la codicia de coger de una vez mucha pesca...»

«*Todos ellos (los ríos vascos) son muy abundantes en anguilas, tr-*

grafikoaren arabera izaten da. Ibaietako ekosistemen jatorrizko osagai biologikoez ere gorabehereak izan dituzte, oro har larririk, giza jardueren ondorioz. Dena den, osagai horien berezko ezaugarriak tokian tokiko arroaren baldintza biogografikoan arabera izaten da. Euskal Herria eskualde holaritikoan dago kokatuta. Pasabide estrategikoa da flora eta faunaarentzat, iparretik hegorako (Europa kontinentaletik mesetera eta Afrikara) eta ekialdetik mendebalderako (Isurialde kantauriarra Portugalera eta Mediterraneo, Ebro haranetik zehar) ardatzetan arteko joan-etorrientzat. Ezaugarri biogeografiko hori da, hain zuzen, ibaietako ekosistemen osagai biologikoen aberastasun eta aniztasun izugarriaren iturburua. Gizakiaren kezka nagusia arrantza izan da betidanik, eta ibaien inguruko bizimoduari buruzko lehen testuetan ere arrainak aipatzen dira. Adibidez, Juan Ramón de Iturrizak zioenaz, Euskal Herriko ibaietan aingurak, amuarrainak, loinak eta ertutiloak oso ugariak ziren, baina ohitura batek kalte handia egiten zion ugartasun horri: ekinaldi bakoitzean arrain gehiago harrapatzeko grinak eraginda, karea eta intxaur-ale gordinak erretzen zituzten.

Ibaien inguruko bizitza

Euskal Autonomia Erkidegoan, isurialde kantauriarreko eta mediterraneoko ibaien artean bada beste desberdintasun interesgarri bat ere: aipaturako maldak-ezaugarriak eta emari-erregimenak direla eta, higaduraz sistema ez datoz bat. Isurialde kantauriarreko ibaiak higadura berritara-sorrarazi eta sedimentuak estuaroetara, eta zenbaitetan lautadetarara ematen dituzte zuzenean (presen edo nazen bidez, esate baterako); Ebroen sistemakoek, berriz, higadura horizontala eragiten dute nagusiki, eta garrantzitsuko elementuak ur bareagoetara iristen dira. Horrelako ibarrak oso baliagarriak dira nekazaritzarentzat.

dira urpean gertatzeko arriskua duten eremu horiek sailhesten, eta nibel-kurba garaiagoak aukeratu izan dituzte mendien azpialdetean eta inguruko muinoetan. Gasteizko lautada adibide bikaina dugu, Salburuako sistema baitute hirigune historikotik bertatik bertara.

Araba mediterraneoko klima ez da hain euritsu (Arabako Errioxan 50 mm baino gutxiago), Ebro haranaren eta isurialde kantauriarren artean kokaturako mendikateen eta kontinentaltasun-faktoreen ondorioz. Azken horiek itsasoa uruti dagoelako gertatzen dira. Ez denez hain eremu maldatsua, ibaiak oro har ez dute gainezka egiten, baina batzuetan, udaberriko euriak eta inguruko mendiguneetako (nagusiki Gorbeko) urte-aldia batera egokitzten direnean, inguruko ibarretan eta lautadetan uholdeak izaten dituzte. Lautadetan akuifero garrantzitsuak daude, eta aldian-aldian ur maila gainazaleraino iritsi eta zingirak sortzen dira (hezeguneak edo lokaztiak). Gune horiek ez dira baliaagarriak ez nekazaritzan aritzeko (teingabea drainatu eta bete arren), ezta bideak

GUILLELMO BOWLES, 1775.

Introducción a la historia natural y geografía física de España, Europa. (...) El andar los barcos por las calles sucede bastantes veces». «Yo he visto tres de estas grandes avenidas (aguaduchos en Bilbao), y en una de ellas me pareció que si hubiese durado unas pocas horas más, hubiese quedado destruida una de las más graciosas ciudades marítimas de España».

Itsasontziak kalez kale ur gaineretan ikustea nahiko arrunta omen zen. Europako itas hiririk dotoreenetakoa erabat sunstituko zela diosku, lekuko izan zen, eta horietako batek ordu batzuk gehiago iraun balitu, Guillemo Bowles Bilbon gertaturako hiru uholde handiren

(Superundako konteak 1950ean atal bat aipatu zuen).

El espantoso y doloroso diluvio...», JUAN DE MONGASTÓN. Pedro Cole de Ybarra Bilbon inprimatua, lizentziarekin, 1593an

«De la otra parte de la puente llevo una calle entera, que llaman Zurrutia o Rentería, que cuando cayó se tendió sobre el río, y venían los tejados enteros, que no parecía sino que el río ania casas... (...) y se llevó también un ojo de la puente. (...) Un navío» (Hernando de Lopategi Gorlitzko biztanlerarena) «encaró con todas sus xarcias por Velosticalle... y entro por encima de las murallas y derrocó luego dos casas».

gaimetik sartu eta bi etxe erautsi zituen.

teilatuta eta guzti. Itsasontzi batek Velosticalle kalea zeharkatu, harresien sunsitu eta kale oso bat, Zurrutia edo Rentería izenekoa, eramanez, Gorlizen gertaturako uholde larri bat deskribatu zuen: urak zubi bateko testigantzak utzi dizkigute. Adibidez, Juan de Mongastónek

adibidez, erliebearen eraginez, eurien banaketa-erregimenak aniztasuna du ezaugarri. Itsasaldeko klima da nagusi, eta erliebea dela eta, toki bate-tik bestera alde nabarmenak daude prezipitazioei dagokienez. Horrela, Ordunteko mendikatea oztopo bihurtu ohi da ipar-mendebaldetik urez beteta iristen diren laino-masentzat. Ondorioz, iparraldean kokaturako arroetan (Karrantza, Añua, Mercadillo) sarrago egiten du euria, eta hegaldetan ez, pantaila-efektua sorrarazten duelako (Kadagua). Antiboto eta Gorbea mendigunetan beste horrenbeste gertatzen da.

Oso lurralde maldatsua denez, eta udaberriko eta uda-udazken bukacerako euriei udaberriko urtze-aldia gehitzen zaientz, ibaietan ur-emiari handia pilatu (aipaturako lautada-gunetean, batik bat Mungia, Durango eta Asuakoetan gutxixeago, ordea) eta gainezka egiten dute. Ibaien bukacerako tartetean ere uhoidiak maiz sortu ohi dira, marceñgatik. Uhoidiak aspaldiko kontua dira, aski ezagunak. Aita MANUEL DE LARRAMENDIK ibai oldarkorra («un río arrebatado») deitu zion Bidasoari (*Corografía de Guipúzcoa. Del elemento agua*, 1756, 1882an argitaratua). Pablo de Gorosábel ere gai horretaz mintzatu zen Gipuzkoari buruzko lanean: Iurraldeko sei ibairik emaritsuen (Deba, Urola, Oria, Urumea, Lezo eta Bidasoa) inguruko lurrak maiz urpean gertatzen zirela zioen, euri asko egiten zuelako eta oso behean zudelako. Ildo horretan, 1523ko irailaren 21eko uhoida aipatzen du, lartienetakoa izan omen zelako. Urolak eta Debak inoiz ez bezala egin zuten gainezka:

«Seis son los ríos más caudalosos de esta provincia: Deva, Urola, Oria, Urumea, Lezo y Bidasoa... A causa de la mucha lluvia que cae y de su situación baja, se halla expuesta a las inundaciones. Una de las más notables... fue la que ocurrió durante la noche del 21 de setiembre de 1523 con la avenida del Urola y Deva. Sus aguas subieron en cantidad no conocida hasta entonces por los vivientes...».

Noticias de las cosas memorables de Guipúzcoa, PABLO DE GOROSÁBEL, 1868, 1900ean argitaratua.

Bizkaiari beste horrenbeste gertatu izan da. Uholdeei buruzko aipametak XIV. mendetik jasotzen dira testuetan: hainbat XV. mendekoak dira, baina gehienak XVI.enekoak (1553, 1590)⁽⁵⁾. Naturalistek ere zuzer-

⁽⁵⁾ Ikus ITURRIZA, H^a General de Vizcaya, 1785.

Bizkaiaren eta Gipuzkoan, geruza basaltikoak daude Butroce, Oka, Deba eta Urola ibaien arroetan. Bidasoaren eta Oiarzunen arroetan granitoa dago, eta Bizkaiaren eta Araban ez, ordea. Han-hemenka, azaleramendu diapiirikoak daude, oso garrantzitsuak Bizkaiko ibai batzuen abiaburuen mineralizazioarentzat (adibidez, Nerbioiren arroetan, Urdunako lauta-dan, Kadagua ibaian Villasana de Menan, Altube ibaian Murgian, Deba ibaian Leintz Gatzagagan, Omecillon Gesalza Añanan). Gune diapiiriko horietan mineralizazio handiko balioak sortzen dira (500 µS/cm-ko edo hortik gorako balio naturalako eroankortasun-neurriak)⁽⁴⁾. Kostaldeko ibaiek eta goi-ibarrez bestelako tarteez lurzoru alubialak zeharkatzen dituzte (RALLO ET AL., 1992)

Prezipitazioak eta emariak

«No son muy caudalosos los dichos ríos (...) en tiempo de verano; no obstante cuando llueve recio y en tiempo de invierno crecen considerablemente y con la rapidez que bajan suelen causar... considerables daños en los puentes, presas, caminos y heredades».

Historia general de Vizcaya, JUAN RAMÓN DE ITURRIZA, 1785.

Juan Ramón de Iturriazak zioenenez, ibai horiek udan ez ziren oso emariaritsuak, baina eurite handiak eta neguko egualdi gogorrek iristen zirenean, izugarri hazten zen emaria, eta ziztu bizian jaisten zirenez, kalte handiak eragiten zituzten zubietan, presetan, bideetan eta etxaldeenetan.

Halaber, klima eta, bereziki, plubiositatea (edo elur-prezipitazioak) oso faktore garrantzitsuak dira ibaientzat. Isurialde kantauriarrean, urteko batez besteko prezipitazioak oso ugariak izaten dira: 1.200 mm-tik 2.000 mm-ra bitartekoak, edo hortik gorakoak (EUSKALMET). Bizkaiaren

⁽⁴⁾ Hemengo garta giza kontsumorako erabili izan da Burdinarotik. Leintz Gatzagari buruzko lehen agiria 947koa da, eta gatzaren ekoizpenari buruzko xehetasunak aipatzen ditu. Industria horri lotutako jardunbideetan bazen bitxikeria bat: ura irakin egiten zuten lurrunzako, eta ondorioz, Deba ibaiaren goi-ibarruko basoak errotiak soldu zituzten. Gesalza-Añanako gatzaren ustapenari buruzko lehen berriak 822ko agiritan daude irakurgai. Jardunbide orokortzagoa erabiltzen zuten ura lurrunzako: eguzkiaren indarra azalera handiko eta sakonera txikiiko larrainetan (ikus AVERBE, 1981, VELEZ DE MENDIZABAL, 2000; PLATA, 2003).

«Si desde gran altura se echase una ojeada sobre el conjunto de la zona cantábrica desde Asturias a Navarra, bien pudiera considerarse a Alava como un mar sereno, a Vizcaya cual el que los marnos llaman rizado, Guipúzcoa se presentaría como un mar tempestuoso, y Navarra, Asturias y Santander serían la efigie del Océano en una deshecha tormenta, cuando las olas se multiplican y se elevan hasta tocar las nubes».

Resena geológica de las Provincias Vascongadas, AMALIO MAESTRE, 1878.

Amalio Maesteren deskribapenaren arabera, toki oso garai batek kantaurialde osoa, Asturiasetik hasi eta Nafarroaraino, ikusiko bagenu, horra zer nolako bereizketeta egingo genukeen: Araba itsaso bareta litzate-ke, Bizkaia marimelek itsaso kizkurra esaten diotena, Gipuzkoa itsaso haserre, eta Nafarroa, Asturias eta Santander, azkenik, ozeanoaren iru-dia ekaitz suntsituaren baitan, ezin konta ahala aldiz ugartuz hodeteta-raino heltzen diren olatuen artean.

Bizkaiko eta Gipuzkoako geomorfologiak mendiak ditu ezaugarri. Oso lurralde menditsuak dira, baina erdialdeetan nahiko lautada han-diak daude, ugariagoak Bizkaian. Gipuzkoako hidrografia-sarea sola da: ez dago bigarren mailako banalerrorik, eta ibaiak kostaldearekiko per-pendikularrak dira. Batzuetan, goi-tarteetako urak inguruetako arroetara heltzen dira⁽³⁾. Bizkaiko lurraldearen erdia baino gehiago Ibaizabal-Nerbioi ibaiaren Erdiko arroan dago, ekialdeko erroek (Artibaí, Lea eta Oka) gipuzkoar ereduari jarraitzen diote, bigarren mailako banalerroa dutela: Oitz mendia (1.042 m). Arabako ibai gehienak, lurralde hori zeharkatzen duen Nerbioiren atalekoak izan ezik, Mediterraneora hel-tzen dira, Eboren bidez. Araban eremu menditsuak daude, Gastetziko lautada garrantzitsuenaren inguruan. Lurraldean, Zadorraren arroa da nagusi (ADÁN DE VARZA, 1913; RALLO, 1992; ORIVE y RALLO, 1997).

Oro har, lurrazaleko litologiaren funtsezko osagaiak honako hauek dira: kareharrak, buztinak, hondarrak, tuparrak eta kuartzo-hareak.

⁽³⁾ Adibidez Leiza ibaiak, Onaren afluenteak, Urumearen goi-arroaren eremu gehiena hartu du. Beste eremu bat Bidasoara abiatzen da, Ezkurra afluentearen bidez.

Euskal Herriko ibai batzuk (Gipuzkoako eta Bizkaiko ia guztiak) itsurialde kantauriarrean itsasoratzen dira, eta beste batzuk (Áraba-ko gehienak, Nerbioiren ibilbidearen zati handi bat izan ezik) Mediterraneoan iristen dira, Eboren bidez. Bereizketa hori dela eta, ur-erregimenean arteko aldeak nabarmenak dira oso: ibai guztiak, Ebrok izan ezik, ibilbide laburra dute, kostaldetik edo ibai horren bateratze-guneetik ehun kilometro baino gutxiagora jaiotzen baitira, toki garaietan (batzuetan 1.000 m-ra). Isurialde kantauriarrekoak maldanda handiak zeharkatzen dituzte itsasora heldu arte, haranetan garaieta ertaineko tar-terik (eta are gutxiago garaieta txiki-korik) sortzeko astirik eta tokirik ez dutela ia. Mediterraneoan doazenak, aldiz, 44 bat m-ko garaietan egiten dute bat Ebroekin. Maldak ez dira hain zakarrak, eta beraz, ibaiak lasaiagoak dira.

1864ko testu horretan, Urkiola mendiko urak norantz abiatzen diren aipatzen digu egileak, Juan E. Delmasék. Urkiola mendian gaiturtean San Antoniori eskainitako santutegi ospetsua dagoela adierazi ondoren, teiatuek euri-urak bi noranzkotan banatzen dituzte gainera-tzen du: erdiak Ebroa abiatzen dira, eta handik Mediterraneoan, eta beste erdiak Nerbioira, eta azkenean ozeanora.

Guía del Senorio de Vizcaya, JUAN E. DELMAS, 1864.

«En la cuspide del monte de Urkiola está edificado el célebre santuario de la advocación de San Antonio, cuyo tejado divide las lluvias de tal manera que una mitad de ellas corre al Ebro y con él al Mediterráneo, y la otra mitad al Nervión y con él al Océano».

Uren helmuga

Euskal ibaiak 42° eta 43,5° bitarteko ipar-latitudean dute batez beste. Iparaldean Kantauri Itsasoa dute mugakide, eta hegoaldean Ebro ibai-eta arroa.

Uren emaria eta temperatura klima-faktoreen arabera izaten dira, eta logiaren arabera (batik bat, geomorfologiaren –erliebea– eta lito-geologiaren arabera). Horien guztien eta faktore historikoen emaitza dira ibaietako biota edo flora eta fauna.

«Unos le llaman el río de Gernica, otros le denominan ríos Canala (...) y otros -y entre ellos el Diccionario Geográfico de Madaz- le da el nombre de río Mundaça»⁽²⁾.

Geografía del País Vasco-Navarro. Vizcaya, CARMELLO ECHEGARAY, 1922.

Kultura askotan gertatzen den bezala, Euskal Herrian ibai handiek, adibidez Ibaizabalek eta Ebrok, baino ez zuten izen bakarra ia ibilbide osoan (goi-ibartean ez zen beti hala gertatzen). Gainerakoek ez zuten deitura berezirik, zeharkatzen zituzten edo itsasoratzen ziren tokietako hartzen baitzuten, "nongo" kasuko marka erantsita: Lekeitioko ibai, Durangokoa, etab. (J. ELÓSEGUI, 1974). Gainera, ibai-tarte bakoitzak bere izena zuen, tokian tokikoa. Adibidez, Kadagua ibaiari Zallaraino deitzen zioten horrela, eta udal horretatik hasi eta Ibaizabal ibaiarekin bat egiten zuten tokiraino, Salcedón (sahatsen ibai, tarte horretan dago Salcedo dorrea). (Ikus *Mapa topográfico del M.N. y M.L. senorio de Vizcaya, dividido en merindades*, TIMOTEO DE LOIZAGA, 1846.)

Homonimiak oso ugariak dira. Oka eta Nagusia oso izen erabiltiak ziren, baita Euskal Herritik kanpo ere (Bureban Oka ibai dago; isurial-de kantauriarrean bi Deba -edo Deva- daude). Sinonimiak ere baditu-gu: Oka edo Butón, Ibaizabal (goi-ibarra) edo Elortio, Ibaizabal (goi-ibarra) edo Zaldú, Artibai (edo Artibay), Ondarroako ibai edo Ubilla, etab. Azkenik, zehaztugabetasunak aipatu behar dira: Artístides de Antñanoren testuan, adibidez, Nerbioi eta Ibaizabal, Urdunian jaiotzen dena, («*que nace en Orduña*») ez dira argi bereizten (kontuan hartu behar da, ordea, egun Ibaizabal deitzen diogun ibaiari "Durangoko ibai" esaten diola).

EUSKAL IBAIEN BEREZKO EZAUGARRIAK

Ibaien berezko ezaugarrietan eraginik handiena duen alderdia koka-pen geografikoa da (latitudea; itsasorearen hurbiltasuna eta baldintzak), eta ondoren, klima-faktoreek eta geologiak baldintzatzen dituzte nagusiki.

⁽²⁾ Ez du erabiltzen Oka izena, gaur egungoa alegia, ibaiarentzat! Oiz mendiko gailurretatik behera doan amildegiarentzat erabiltzen du izen hori.

(1) Lan gutzitan zehar, geografía-izenak jatorrizko dokumentuetan bezala idatzita. Egileak erabilitako terminoetan, bertiz, egungo idazkera azaltzen da. Horrela, Bizkaita (gaur egungoa), Vizcaya eta Bizcaya agertzen dira.

«El territorio de Bizcaya está bañado por varios ríos, siendo el principal el Ibaizabal o Nervión, que nace en Orduña, y después de recorrer unas diez leguas, desemboca en Portugalete; á el afluyen el río de Orozco, que nace en Gorbea; el de Durango, que viene de la sierra de Oiz, (...). De la sierra de Oiz proviene el río de Lequeitio, (...). Poco caudaloso es el río de Ondarroya, que descende también de Oiz y muere en la villa de su nombre».

El Senorio de Bizcaya Histórico y Foral, ARISTIDES DE ARTIÑANO Y ZURICALDAY, 1885.

Historia general de Vizcaya, JUAN RAMÓN DE ITURRIZA, 1785.

«...«el Nervion o Ibaizabal (...) es el más considerable (...), y los otros (...) no tienen nombre particular, sino de los lugares por donde pasan y donde se desembocan al mar oceano».

eta mapa historiko:

Hona hemen, adibide gisa, ezaugarri hori aipatzen duten zenbat testu datuei, bertiz, hainbat modutan deitzen zieten, izen desberdinek. Beste koa baizik. Nondik igarotzen ziren, hango izena hartzen zuten. Beste garrantzitsuenek izan ezik, gehienek ez zuten izen berezirik, tokian toki-Euskal Ibaietan, hasiera-hasieratik sortzen zaiгу izenen arazoa⁽¹⁾ Ibatirik lehen urratsa hauxe da beti: izena ezagutzera, nola deitzen den jakitea. batzen zientzia-ikerlanak. Esanak esan, edozertaz hitz egiten hasteko nak erabili ditugu: bibliografiak, dokumentuak, eta gure eta beste gehien dituztenak direlako. Horretarako, ezagutzeta-iturri erabat desberdi-hartuta. Kantauriko ibatez mintzatuko gara nagusiki, guztietan arazo ibaien deskribapena egingo dugu, iragana, oraina eta etorkizuna oinarri orokorraren inguruko aurreikuspenei erreparatuta. Lan honetan, euskal zehatzak eta orokorrak kontuan hartuta: esate baterako, klima-aldaketa zunerako iragarpenak egun ditzaķegu, erabilera- eta kudeaketa-eremu keta orok deskribapen bati ematen dio bidea, eta hortik abiatuta etorki-Ibai bakoitzen ezaugarriei eta historiarako ibilbideari buruzko azter-

bigarren alderdi horrek eragin nabarmena izango zuela.

aspaldikoak dira, eta biztanleria-dentsitate, industrializazio maila eta lurraldeko balibidien erabilera nabarmen handiak. Bistakoa da, beraz,

Ibaien berezko izaera itxuraldatu egin da denboraren poderioz, giza jarduerak, asentamendu eta erabileren bidez, eragindako aldaketak dirila eta, neurri batean. Horrela, bada, edozein ibairen egungo egoera honako batuketa honen emaitza dugu: berezko izaera + giza ekintzek historian zehar eragindako gorabeherak. Euskal Herrian giza asentamendua oso

Ibaien berezko izaera itxuraldatu egin da denboraren poderioz, giza jarduerak, asentamendu eta erabileren bidez, eragindako aldaketak dirila eta, neurri batean. Horrela, bada, edozein ibairen egungo egoera honako batuketa honen emaitza dugu: berezko izaera + giza ekintzek historian zehar eragindako gorabeherak. Euskal Herrian giza asentamendua oso

Iba bat, edo hobeto esan arto baten hidrografia-sare osoa, zirkular- zio-aparaturen antzekoa da nolabait: ura odola izango litzateke, eta ibilgua, ohea eta ibaieratzak, bertiz, odol-hodien hormak, organismo oso- arekin ellkar eraginean oinarritutako lotura dutenak, ibai-arroak, alegia. Horrela, ibai baten azterketa eta diagnostikoa eginez gero, arto osoaren egoera orokorraren berritza izango dugun, eta gainera, bai une jakin horre- tako ezaugarriak bai historian zehar egokitutako gorabeherak ezagutuko ditugu. Adibidez: isurialde kantauriarreko euskal ibaierako sedimentuak aztertu, burdinolekin eta isurpenetarako ibai-sistemez ballatzen ziren bestelako industriekin zerkusia zuten jardura industrial eta teknikoan xehetasunak ikertu ahal izango ditugu. Ondorioz, giza jardura orok ibaien berezko egoera baldintzatzen eta eraldatzen du, une horretan ber- tan, eta baita etorkizunean ere, batzuetan oso epe luzerako ondorioak eragiten baitira.

ANA RALLO GRUSSEK

SARTZEKO HITHALDIA

Adiskide Osoa gisa

ELKARTEAN

EUSKALERRIAREN ADISKIDEEN

49	HARRERA ETA AURKEZPEN HITZAK: ESTIBALIZ APPELLANIZ INGUNZAK
44	BIBLIOGRAFIA ORIENTATZAILEA
40	KONTINENTALEN ETORKIZUNA
	IBAIAK BIHAR. EUSKAL AUTONOMIA ERKIDEGOKO UR
21	ETA GAUR EGUNERA ARTE
	ERAGINDAKO ALDARETAK IRAGANETIK HASI GIZAKIAK EGINDAKO ERABILERAK ETA
13	EUSKAL IBAIEN BEREZKO EZAUGARRIAK
11	ANA RALLO GRUSS-EN SARTZEKO HITHALDIA

 Or.

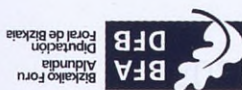
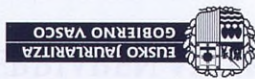
AURKIBIDEA

2006ko urriaren 19an
Irakurri zen ikasgai hau,
Bilbon, Bizkaiko Foru Agiritegiko
Ekitaldi Aretoan

Ana Rallo Gruss
UPV/EHUko Biologiako Doktorea eta Zoologiako katedraduna

EUSKAL IBAIAK: ATZO, GAUR ETA BIHAR

Euskalerriarren Adiskideen Elkarreak
Hezkuntza eta Zientzia Ministeritza,
Eusko Jaurjaritza eta Bizkaiko Foru Aldundiar
argitaldi honi emandako laguntza
eskertzen die



SARTZEKO HITZALDIA

Adiskide Osoa gisa

(Bizkaiko Batzordea)

ELKARTEAREN

EUSKALERRIAREN ADISKIDEEN



LABURPEN
BERRIAK

Legge-gordailua: BI - 3.908 - 2007

Inprimatze-lanak: Entorno Gráfico
Hurtado de Amezaga, 1 - 1.a B-5

Izulpena: Belaxe, Koop. E.
Olarre, 24 B 20500 Arrasate (Gipuzkoa)

Maria Diaz de Haro, 11 - 1.a
E-48013 Bilbo

Argitaratzailea: Euskalerrtaren Adiskideen Elkarte.

© E.A.E.lko Bizkaiko Batzordea



BEKVTAK
GABUVEN

ETKAVTEVVEN

ADISKIDEEI

EUSKATBEKIAK

2007

BILBAO

Eaeren Buletinaren 12-B zenbakidun gehigarria



LABURPEN BERRIAK

EUSKALERRIAREN
ADISKIDEEN
ELKARTEAREN

Euskalerriarren Adiskideen Elkartearen
Laburpen berriak

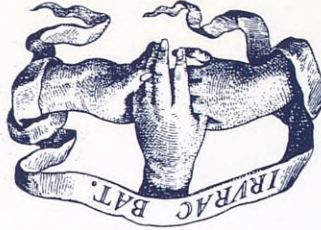


Euskal ibaiak:
atzo, gaur eta bihar

Ana Rallo Gruss

2006ko urriaren 19an

Adiskide Osoa gisa sartzeko hitzaldia



Man. Salvador Carreras Jofre

BILBAO 2007

EAEren Buletinaren 12-B zenbakidun gehigarria