




Quizás los ríos en su concepto más amplio (sistema acuífero-río-humedal-estuario) sean, de todos los sistemas naturales que tenemos a nuestro alcance, los mejores lugares para explicar y transmitir qué es el medio ambiente. No es muy difícil observar en un río alguno de los procesos que en él se dan, relaciones y complejidad, así como los componentes vivos y no vivos, la historia de nuestra especie, el papel de las personas dentro del ecosistema y los principales retos a los que nos enfrentamos en el presente siglo XXI. la identificación de sus principales presas.



# Agua y ríos: inagotable recurso para la educación ambiental y recurso casi agotado para nuestra economía

por Juan Matutano

**A** cercarse a un río generalmente es una experiencia muy gratificante y es fácil percibir que está lleno de vida. Sin embargo, en muchas ocasiones un análisis en profundidad nos llevará a la conclusión de que lo que vemos es posiblemente sólo la punta del iceberg de lo que fue ese río en el pasado. Y es que desde hace décadas a muchos ríos les exigimos más de lo que nos pueden ofrecer. Las personas que trabajamos en educación ambiental debemos transmitir la importancia que tiene conservar nuestros sistemas acuáticos. Tenemos la constante tarea de buscar, entender,

sintetizar y facilitar toda la información disponible relacionada con estos ecosistemas y su futuro. Pero al mismo tiempo tenemos que enseñar a disfrutar de ellos con todos nuestros sentidos, ofrecer experiencias inolvidables, emocionantes, divertidas... También debemos ofrecer las herramientas que permitan una participación activa para su conservación o mejora. El reto que tenemos por delante no es precisamente sencillo pero eso ya lo sabíamos ¿O es que alguien pensaba que la educación ambiental es “sacar a niños al campo”?

## Diagnóstico de partida

Un buen ejemplo de lo que le exigimos a los ríos y lo que éstos nos ofrecen “gratuitamente” puede hacerse con un ejercicio de imaginación. Primero habría que tratar de visualizar ocho millones de personas (aproximadamente los habitantes de Andalucía). Esto no es fácil pues no hay película en la historia del cine que haya tratado de recrear una escena con tal cantidad de personas. Deberíamos imaginar, si se encuentran hombro con hombro, una fila de personas de unos 4.000 km de longitud, que es aproximadamente la distancia que hay desde Córdoba a la frontera con Rusia. A continuación deberíamos repartir imaginariamente estas personas por las orillas de los ríos andaluces e imaginar como todas ellas orinan varias veces y defecan al menos una vez en 24 horas. A continuación deberíamos imaginar como degustamos una de las especies siguientes: gamba, langostino, choco, boquerón, sardina, acedía, rape etc. Habría que imaginar además como ese delicioso manjar ha sido pescado en alguno de los caladeros andaluces, cuya productividad es fruto, en gran parte, de los nutrientes que transportan nuestros ríos. Por último, habría que imaginar que estas especies no están contaminadas... ¿Es una realidad? ¿Una ficción? ¿Un milagro? Casi, es ecología. Un delicado equilibrio en el sistema “acuífero-río-humedal-estuario” y el aumento de la depuración de aguas hacen que este ejercicio de imaginación siga siendo posible. En la segunda mitad del siglo pasado los vertidos fecales, agrícolas e industriales pusieron en serio peligro el equilibrio en muchos de los ríos andaluces. Sin embargo, actualmente

la calidad de sus aguas ha mejorado gracias a una normativa ambiental más exigente y las inversiones que se vienen realizando en depuración de aguas. Solucionado parcialmente el problema de la contaminación y los vertidos, se hace prioritario otro que no ha parado de crecer, el de la demanda y extracción excesiva de agua. Al contrario que el anterior, éste es un problema mucho más desconocido por el público en general, que sólo percibe como un problema la falta de agua en los embalses y que generalmente es asociado erróneamente a un fenómeno natural puntual.

La excesiva extracción de agua (superficial o subterránea) que sufren muchas cuencas provoca la degradación de sus ríos. A esta situación el lenguaje técnico le denomina con un eufemismo: “déficit estructural de cuenca”. Esta expresión, más propia de la ciencia económica, realmente viene a decir que no hay agua suficiente para abastecer las demandas de agua de las ciudades, pueblos, industrias y agricultura de regadío. Ni que decir tiene que curiosamente “no quedará” agua suficiente para el propio ecosistema del cual se extrae. No podemos olvidar además que como buen sistema complejo muchos de los problemas de los ríos no pueden abordarse de forma unidimensional. Así la calidad del agua está íntimamente relacionada con su cantidad. Un río con agua contaminada por mucho caudal que lleve no proporciona cantidad de agua, ni para el ecosistema ni para los usos que hace nuestra sociedad de ella ya que no será utilizable. Y viceversa, un río con poca cantidad de agua tendrá una capacidad de depuración mucho menor y su calidad empeorará. A estos dos grandes problemas



(cantidad y calidad) debemos sumarle otros que también inciden directamente sobre los ríos y que interactúan unos con otros como en el caso anterior. El primero sería la erosión de las cuencas y cauces, provocada principalmente por el aumento de superficie urbana, la falta de setos naturales en terrenos agrícolas o la eliminación y ocupación de la vegetación de ribera. El segundo sería la pérdida de poblaciones y de especies de agua dulce provocada principalmente por el efecto barrera de las presas, la extracción excesiva de caudal o la expansión de especies exóticas introducidas. A esto habría que añadir la invasión del espacio fluvial (cauces, riberas y llanuras de inundación) sobretodo cuando se sustituye por un uso urbano, ya que provoca por un lado la desaparición o degradación del ecosistema y por otro, problemas de seguridad en los periodos

naturales de inundación. Además este inconveniente suele ser “solucionado” con la costosa construcción de más obras hidráulicas (presas, muros de contención, adecuación de cauces...).

## ¿Por qué son importantes los ríos?

### Porque son las arterias de los continentes

Hablar de los ríos es hablar de las “arterias y venas” de las tierras emergidas, redes que recogen y distribuyen nutrientes y elementos básicos para la vida desde los lugares terrestres más recónditos hasta los océanos. El transporte prioritario en los ecosistemas naturales terrestres es vertical (absorción vegetal de agua y minerales y posterior caída de las hojas, pues el movimiento animal, en comparación, es anecdótico). Sin embargo, los ríos constituyen la excepción, ya que son importantes vías



de comunicación y transporte horizontal en los continentes. Entre los elementos que transportan y distribuyen los ríos no sólo está el agua, también sedimentos, seres vivos, etc. Esto implica que vertidos fecales o industriales, pesticidas, fertilizantes agrícolas e incluso restos de medicamentos y otras sustancias químicas que excretamos terminen siendo transportados también por el río y/o infiltrándose en sus acuíferos, dejando allí su huella. Por eso, al analizar la salud de un río o un acuífero estamos analizando también de forma indirecta la salud de su cuenca. De ahí que aumente si cabe la importancia educativa que tienen.

### Porque son complejos como la vida misma

Sin duda el agua de los ríos es su componente más importante, pero no el único. Un río por el que no discorra agua, superficialmente o de forma subterránea (aunque esta lo haga eventualmente) no es un río. Pero un flujo únicamente formado por agua, por muy cristalina que sea, o incluso si le añadimos peces de colores tampoco es un río. Un río está formado por muchos más componentes: cauce, sustrato, rocas y materiales de la cuenca, sedimentos, materia orgánica, sustancias químicas, seres vivos, llanura de inundación... Pero aún con la suma de todos estos componentes no tendríamos ni por asomo un río, quizás un acuario, eso sí. A esta imitación de río le faltarían los procesos naturales, las relaciones entre sus componentes: arrastre y transporte de materiales, redes tróficas, descomposición de la materia orgánica, mutualismos y simbiosis, migraciones de peces y aves, dispersión de semillas,

relaciones con ecosistemas vecinos,... A estos procesos habría que añadir un proceso más, motor y desencadenante de muchos de los anteriores: la variación de caudal (con las crecidas, inundaciones y estiajes).

La variación de caudal es el “pulso sanguíneo” de los ríos, uno de los procesos más importantes al mismo tiempo que también uno de los más ignorados y alterados. Un río es más que la suma de sus partes y éstas sólo adquieren su entidad y sentido al estar formando parte del río como una pieza más de su engranaje. Un río es, por tanto, un claro ejemplo de sistema complejo.

### Porque son refugios ricos en vida y están sometidos a mayor presión

Otra de las razones por la que los ríos son tan importantes es por la biodiversidad que albergan. En el contexto global de pérdida de diversidad en el que se encuentra inmerso el planeta, los sistemas acuáticos de agua dulce toman, aún si cabe, mayor importancia. Algunas de las voces más influyentes de Diversitas, Programa Internacional de Ciencias de la Biodiversidad, estiman que en estos ecosistemas se encuentran el 10% de los animales del planeta y el 35% de los vertebrados. Los ecosistemas acuáticos de agua dulce son los únicos ecosistemas continentales en los que hay peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Sin embargo, pese a su riqueza, están sometidos a mayor presión con tasas de extinción de 4 a 6 veces superiores a la media de los ecosistemas terrestres y marinos. Por poner un ejemplo claro, según el Grupo de Investigación Aphanius, del Departamento de Zoología

de la Universidad de Córdoba la mitad de los ríos del planeta poseen un gran embalse (presa de más de 15 m. o 3hm3 de capacidad). España, con más de 1.100 grandes presas, ocupa el quinto lugar del mundo y el primer lugar de Europa.

### **Porque son parte inseparable de nuestra historia pasada**

Los estudios arqueológicos de nuestra especie desde el paleolítico hasta el siglo XXI demuestran que los asentamientos humanos han buscado las orillas de los ríos para establecerse, creando fuertes vínculos de unión con éstos. Las ventajas obtenidas eran claras. Por eso, no es casualidad que el nacimiento de los primeros asentamientos estables y civilizaciones de Eurasia (aproximadamente 6.000 A.C.), se diesen en el entorno de dos grandes ríos: El Tigris y el Éufrates (actual Irak). Tampoco es casualidad que junto a las orillas del Nilo, el segundo río más grande del planeta, aproximadamente hacia el 3.000 A.C., creciera una de las civilizaciones más importantes de la historia, la egipcia. Si observamos lo ocurrido en Andalucía a partir del 200 A.C., comprobamos un fenómeno similar. El Guadalquivir y el Genil tuvieron una trascendencia vital para el comercio y desarrollo de Andalucía en la época romana. Las orillas de estos ríos, entre Hispalis, Córdoba y Astigi (Sevilla, Córdoba y Écija), eran lugares de producción de ánforas, en donde se almacenaba el aceite. Los ríos no sólo proveían de materias primas (barro) a las personas que elaboraban artesanías, sino que constituían las vías de transporte del aceite de oliva de buena parte de Andalucía que en aquellos tiempos ya exportaba el

“oro verde” a Roma y a la Britania.

### **Porque también son parte inseparable de nuestro presente y futuro**

Los acuíferos, ríos y ecosistemas acuáticos en general son cruciales en nuestra vida presente. De ellos extraemos el recurso agua, básico para nuestra salud y calidad de vida. Pero también para nuestra actividad económica generadora de empleo y productora de cosas tan importantes como energía y alimentos. Sin embargo, en las últimas décadas el consumo total de agua tanto agrícola como urbano no ha parado de crecer y parece que ya no tendremos toda el agua que queramos para lo que queremos. Los esfuerzos para ahorrar agua desde la agricultura, la industria y los hogares parecen dar sus frutos pero la tendencia de aumento de población y de superficie de regadío disminuye los esfuerzos anteriores, pero ¿los anulan? ¿Cuál es el gasto total de agua en Andalucía? ¿Y la tendencia en los últimos 10 años? ¿Y en España? Es interesante buscar en internet gráficas o documentos que respondan a estas preguntas, prepararos para echar un rato... A esta incertidumbre del gasto total del agua hay que añadirle las predicciones científicas de los efectos del cambio climático en ecosistemas mediterráneos, que provocarán menos lluvias y más irregulares, es decir, menos agua superficial y menos agua subterránea. Pero ¿qué ocurre si dejamos que la “demanda” de agua de nuestra sociedad crezca por encima de las posibilidades de “oferta” de los ecosistemas acuáticos? Lo más probable es que muchos de éstos se degraden. También de forma paralela se tendrán que limitar y reducir los



usos... Y aquí comenzarán los llamados “conflictos del agua”. Las poblaciones que han agotado el agua de su territorio mirarán de reojo a la cuenca del río más cercano y le pedirán “solidaridad y agua” a sus vecinos, mientras que éstos sentirán amenazados sus recursos y futuro y desconfiarán traspasar agua a quien no supo gestionarla, en ocasiones despilfarrándola ¿Nos suena de algo? El agua nos está planteando un reto “decrecentista” y más temprano que tarde tendremos que afrontarlo. Hace ya tiempo que dejó de ser un recurso inagotable, nosotros lo hemos convertido en un recurso escaso, agotado a veces y su velocidad de renovación nos es insuficiente. Ahora toca pensar como reduciremos nuestro consumo de la forma más justa posible.

## Talones de Aquiles de la educación sobre agua y ríos

Si te concentras, dejas tu mente en blanco y alguien dice la palabra “agua” inconscientemente te vendrán al pensamiento frases como “fuente de vida”, “recurso escaso”, “el hombre se compone de un 75% de agua”, “agua para todos”, “agua para toda la vida”... Innumerables frases poéticas, inteligentes pero al mismo tiempo calculadamente ambiguas y vacías de contenido ¿Nos han enseñado algo nuevo? ¿Acaso hay algún escolar que no sepa que el agua es importante para la vida? Por otra parte, los mensajes de ahorro de agua se quedan en el más puro reduccionismo del hogar “Cierra el grifo” “Dúchate, no te bañes” mensajes que crean sentimiento de culpa al tiempo que no informan sobre el problema. Es muy raro encontrar alguna campaña de ahorro en donde se relacione el concepto agua con el concepto río o acuífero. Podríamos hablar de una “educación ambiental inofensiva” o de



“participación individual”. Normalmente es utilizada en campañas de ahorro por empresas de abastecimiento, tanto públicas como privadas. En este tipo de campañas se mezcla el estudio del ciclo “integral” del agua, en el que la parte que comprende el “ciclo urbano del agua” es la única protagonista, con una especie de marketing empresarial hacia los más pequeños y que rara vez se atreve con el público adulto, un poco más crítico. A veces, se da la extraña situación de que ni siquiera utilizan la palabra “río” en todos sus materiales educativos. Algo parecido ocurre con la palabra “participación”, si aparece se refiere a una participación individual, que centra sus acciones en el cuarto de baño, espacio importante pero no el ideal para solucionar los problemas más importantes del agua o los ecosistemas acuáticos. El “mejor” ejemplo de este tipo de campañas había sido diseñado por una empresa privada y aún está en internet. Acaba no con un decálogo sino ¡con 100 frases destinadas al ahorro de agua en el hogar! La primera empezaba así “Hay numerosas formas de ahorrar agua pero todas empiezan por ti”. Para colmo, el 60% de las frases incluían acciones para personas que tenían jardín. A continuación me gustaría poner el ejemplo de un libro de “Conocimiento del medio” de 6º de primaria (año 2006) de una de las editoriales líderes en España, dice así en su recordatorio de la lección: “Las características de un río dependen de dos factores: el relieve, que condiciona su longitud, y el clima que determina su caudal y su régimen. En función de esto y de la vertiente en la que desembocan se clasifican los ríos españoles”. En

toda la lección no había ni rastro del río como ecosistema, tampoco el intento de relacionar la buena salud de los ríos con la calidad del agua, con el consumo en los hogares. En numerosas ocasiones he realizado un ejercicio muy sencillo aprovechando que estaba en algún taller, jornada o curso de formación. Le comunicaba al grupo que levantasen las manos si estaban preocupados por el medio ambiente en general y por el agua en particular. La respuesta era arrolladora, todas las personas lo hacían. A continuación preguntaba cuantas de ellas miraban la factura del agua frecuentemente, o al menos preguntaban por ella. Muy pocas personas levantaban la mano, en ocasiones nadie. Finalmente preguntaba: ¿Cuánto gastabais? La mayor parte de las personas que miraban frecuentemente su factura de agua aproximaban una cantidad ¡pero lo sorprendente es que la decían en €! Está claro que no sabemos nuestro gasto de agua en litros o en m<sup>3</sup>. En definitiva casi nadie piensa en litros, y aún menos en m<sup>3</sup> o en hm<sup>3</sup>, estamos educados a pensar en términos monetarios, en €. Si buena parte de las amenazas presentes y futuras de los acuíferos y ríos serán por contaminación y por cuestiones de cantidad, es decir, por extracción excesiva ¿Cómo podremos transmitir una opinión formada si no conocemos cuánto gastamos en nuestra propia casa, ciudad o sistema agrícola, o cuál es el caudal anual del río Guadalquivir a su paso por Córdoba? Ni que decir tiene que en ningún programa o campaña se facilita, informa o educa sobre la cantidad de agua total disponible, la que circula libremente por los ecosistemas,



la que se infiltra a los acuíferos, la que se extrae para el consumo doméstico, para la agricultura o para la industria. Y en ninguna de estas cuestiones se analiza la tendencia en las últimas décadas. Sin embargo, puede ser la forma más fácil para que tengamos una visión más general sobre qué está ocurriendo. Otro de los aspectos que pueden ser mejorables en nuestros programas educativos es la relación entre el consumo, el agua y los ecosistemas. Cuando hablamos de ríos o agua tendemos a centrarnos en lo que ocurre en nuestro territorio. Pero existe una relación directa entre el consumo de productos y otros ecosistemas acuáticos muy lejanos. Cuando desde Almería, por ejemplo, se exportan pepinos a Alemania,

indirectamente se está exportando agua (la que necesitó el pepino, por ejemplo) e importando presión sobre los ecosistemas acuáticos de Almería de un producto que será consumido en Alemania (por ejemplo, bombes de agua de un acuífero almeriense). Si importamos maíz de EEUU, estaríamos importando agua indirectamente y exportando presión sobre ecosistemas acuáticos estadounidenses. Sería interesante plantearnos ¿nos merece la pena cultivar maíz propio (por ejemplo, si requiere un gran gasto de agua, construcción infraestructuras hidráulicas, contaminación difusa...) si podemos importarlo desde otro país? ¿Es España un país "importador de agua"? En resumen

habría que trabajar mucho más con el concepto de agua virtual y huella hídrica indicadores que nos permiten visibilizar los consumos ocultos de agua.

Para finalizar me gustaría comentar la preocupante evolución del concepto río, cada día más asociado a un río accesible, de caudal estable, cauce homogéneo, limpio de ramas y troncos caídos, de llanuras cultivadas, árboles alineados de sombra, con mucho césped para el recreo y máquinas para realizar deporte. Lejos parece quedar, cada vez más, el concepto real de río salvaje e imprevisible en sus inundaciones, con cauces dinámicos y cambiantes, acumulaciones de arena, troncos atravesados de zarzas y sauces impenetrables que tantas funciones nos aporta.

## Summary

Rivers are among the best examples to explain what an ecosystem is; and therefore, are ideal for educational purposes. It is hardly an exaggeration to claim that fecal, agricultural and industrial discharges have seriously upset the balance in many Andalusian rivers within the second half of the last century. However, water quality has improved with more stringent environmental regulations and investments being made in water treatment. Nevertheless, the situation is far from ideal. Water quality is highly dependent on its quantity as nowadays rivers suffer



severely from excessive extraction of water. Other major issues are caused by the enormous effect of erosion in the watershed and more local perturbations by urban schemes. The result is a loss of native freshwater species caused mainly by the barrier effect of dams, over-harvesting of water-flow, degradation of habitat, and the spread of exotic species. Why are rivers important? Because they are the arteries of continents. Because they are as complex as life itself. Because they shelter biodiversity, which is under great pressure. Because they are inseparable from our history and they are also an inseparable part of our present and future. Water and rivers: can be an unlimited resource for environmental education; however, they are almost exhausted for our economy. The weakness of current environmental educational campaigns is due to their general focus on individual solutions rather than collective ones (especially in the case of companies). There is an urgent need for improving our educational program; in particular, the need for teaching about the integral relationship among the concepts of consumption, water and ecosystem. Another important challenge is the growing concept of virtual water and water footprint indicators that allow us to visualize hidden water consumption.



## Juan Matutano

Es biólogo y lleva dedicado a la educación ambiental desde hace más de una década. Es socio trabajador de la empresa Ecotono S.Coop.And. desde el año 2003. Precisamente desde esta cooperativa ha participado en proyectos de educación y voluntariado ambiental en ríos como en la coordinación del monitoreo de “El Guadiamar en el Aula” o la secretaría técnica del “Programa Andarriós”, ambos programas de la Consejería de Medio Ambiente.