



# EL AGUA Y LOS RÍOS

RECURSOS DIDÁCTICOS PARA EL PROFESORADO

Segundo ciclo de Educación infantil  
y Primer ciclo de Educación primaria

Joserra Díez

UPV/EHU



# EL AGUA Y LOS RÍOS

RECURSOS DIDÁCTICOS

PARA EL PROFESORADO

Segundo ciclo de Educación Infantil  
y primer ciclo de Educación Primaria

**Joserra Díez**

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea

**Beatriz Larraz**

Coordinadora de la edición, Universidad de Castilla La Mancha

**Material complementario del cuento**

***La niña, el río y la golondrina***

Autoras: María Soledad Gallego e Iris Atienza

## Contenido

1	Introducción y objetivos	1
2	Ideas clave	1
	2.1. El ciclo del agua	1
	2.2. Los ríos	1
3	Propuestas para el aula	8
	3.1. Los estados del agua	9
	3.2. El ciclo del agua	10
	3.3. Nuestro río y su cuenca	13
4.	Recursos web	14



Editorial LEDORIA

J M R

## 1. Introducción y objetivos

En septiembre de 2016 vio la luz el cuento de María Soledad Gallego e Iris Atienza titulado *La niña, el río y la golondrina*. Además de contribuir como material de lectura acompañado de una atractiva ilustración, este cuento se presenta como una herramienta para alcanzar una finalidad mayor, la de servir al profesorado y a los padres y madres para la formación del alumnado del segundo ciclo de Educación Infantil y primer ciclo de Educación Primaria en el ámbito del agua y de los ecosistemas ligados a ella.

Este cuento, de hecho, es parte del proyecto educativo en el entorno fluvial que viene desarrollando el grupo de investigación del Tajo de la Universidad de Castilla-La Mancha<sup>1</sup>. En él se parte de la problemática de la contaminación del río y de la falta de agua para comenzar un viaje río arriba que proporciona la oportunidad de reflexionar con los niños y las niñas acerca de las ideas claves propias del ámbito curricular y de un futuro más sostenible: los ecosistemas fluviales, el ciclo del agua y su relación con el territorio, el uso múltiple del agua, su uso responsable, la depuración, así como la necesidad de la restauración fluvial.

La guía que tienes entre manos pretende proporcionar un acercamiento a la problemática asociada a la enseñanza/aprendizaje del ciclo del agua y de los ecosistemas fluviales, así como de sus implicaciones en el día a día. Especial énfasis reciben las ideas, los errores conceptuales y las dificultades de aprendizaje de estos conceptos, los cuales deben de ser considerados en una enseñanza dirigida al alumnado y su manera de pensar. De este modo se han tratado de identificar las ideas claves del ciclo del agua y los principales valores de los ecosistemas asociados. Además, se proponen una serie de actividades y reflexiones simples a realizar por el propio profesorado y con el alumnado tras la lectura del cuento: actividades para mejorar la comprensión del ciclo natural, del ciclo urbano del agua, actividades orientadas a reflexionar sobre el uso sostenible del agua y, por último, acciones para mejorar la gestión del agua en casa y en la escuela.

El fin último de esta propuesta es sacar el máximo provecho a la lectura del cuento poniendo en manos de las y los docentes recursos para trabajar el tema en el aula, así como incrementar el conocimiento y extender actitudes y hábitos en defensa de este patrimonio común. Más allá de ser meros consumidores, las niñas y los niños (y por supuesto el profesorado también) se han de convertir en parte de la cuenca que habitan, así como en defensores de este recurso y de sus ecosistemas asociados. Y claro está, el profesorado debería comandar ese protagonismo.

---

<sup>1</sup> <http://blog.uclm.es/grupotajo/>

## 2. Ideas clave

### 2.1. El ciclo del agua

Que el agua es un recurso indispensable para la vida es tan obvio como que forma parte de todos los procesos biológicos químicos y físicos que ocurren en la naturaleza. Por ese motivo es uno de los contenidos principales de la Educación Obligatoria. El agua es el paradigma de la interconexión entre ecosistemas, territorios y culturas, y un patrimonio colectivo con funciones ecológicas, sociales y económicas. Gracias al agua ocurre la circulación de la materia en las células, en los tejidos, en los sistemas y en los organismos, así como las reacciones químicas, la reproducción y el mantenimiento de las estructuras. Sin embargo, la cantidad de agua está limitada en la Tierra, incluida en un ciclo interminable, el denominado ciclo del agua.

En efecto, a pesar de su abundancia aparente, tan sólo el 1% del agua del planeta Tierra es dulce, y se renueva constantemente a través de las distintas fases del ciclo hidrológico. En ese ciclo, el agua transita a diferentes velocidades a través de la atmósfera (aire), la hidrosfera (mares, ríos y lagos) y la geosfera (suelos y acuíferos). La fase ligada a los continentes ocurre en cada una de las cuencas hidrográficas<sup>2</sup>, a través de los ecosistemas y usos. El agua, por tanto, está íntimamente ligada al territorio que drena y modela.

Durante los últimos años se ha registrado un rápido incremento de la población y de las áreas urbanizadas. Ha aumentado a su vez el uso de recursos de cada persona, así como los avances tecnológicos en la industria y en la agricultura. Todos estos fenómenos han llevado a la sociedad a realizar una explotación intensiva de los recursos, aumentando la presión sobre arroyos, ríos, lagos y acuíferos y provocando la escasez de agua potable.

De hecho, el agua que necesitamos para el consumo diario, desde el aseo a la cocina, desde la agricultura a la industria, la tomamos de la naturaleza. Habitualmente se toma de los ríos en las cabeceras, donde aún se encuentra limpia, mediante su acumulación en embalses tras la construcción de enormes presas, aunque también se obtiene del subsuelo, mediante pozos y captaciones de las aguas subterráneas.

---

<sup>2</sup> **Cuenca hidrográfica:** es la porción del territorio drenada por un río y que está delimitada por la línea de las cumbres o divisoria de aguas. Las principales cuencas hidrográficas de la Península Ibérica son Ebro, Duero, Tajo, Gaudiana y Guadalquivir, que a su vez están conformadas por multitud de afluentes que drenan sus propias subcuencas.

Este agua se potabiliza en Estaciones de Tratamiento de Agua Potable (ETAP: filtrado, clorado y, en muchos casos, añadido de fluor), se distribuye a las ciudades y pueblos a través de tuberías y depósitos llegando a hogares, tiendas, oficinas, etc., a la agricultura (a través de canales, acequias, balsas...) y a las industrias (uso directo para un sin fin de tratamientos, refrigeración, etc.). Después de su uso, la mayor parte de de estas aguas usadas se recogen para su depuración en las Estaciones de Depuración de las Aguas Residuales (EDAR), donde se lleva a cabo el filtrado, desengrase, desarenado, decantación, eliminación de nutrientes<sup>3</sup> mediante tratamiento biológico<sup>4</sup>, tratamiento terciario<sup>5</sup> y obtención de lodos. Finalmente, se procede al vertido de las aguas depuradas al río de nuevo, generalmente muy lejos de donde han sido captadas y, a menudo, con unas concentraciones elevadas de nutrientes y otros metabolitos<sup>6</sup>.

Se ha de tener en cuenta que en cada uno de los usos del agua que realizamos la estamos contaminando. En nuestros hogares bien con restos orgánicos o fecales, con aceites, detergentes y disolventes, contaminantes derivados del consumo de antibióticos, antiinflamatorios o, simplemente, con metabolitos derivados de la ingesta de drogas legales e ilegales. En cualquier caso, las EDARes actuales no son capaces de neutralizar muchas de estas sustancias, de modo que tras pasar por ellas son nuevamente vertidas a ríos o costas con el consiguiente efecto sobre los ecosistemas. A modo de ejemplo, se ha constatado que aguas abajo de algunas depuradoras un porcentaje considerable de peces y moluscos son hermafroditas debido al vertido continuado de disruptores endocrinos procedentes de la ingesta y posterior excreción de píldoras anticonceptivas.

En el caso de las industrias, el listado de procesos en los que interviene el agua es innumerable, al igual que las formas en las que el agua es contaminada. En la agricultura destacan los nutrientes derivados de los

---

<sup>3</sup> **Nutrientes:** sustancias orgánicas o inorgánicas que llegan a las aguas usadas tras su empleo (restos de comida, de detergentes, de procesos industriales...). Habitualmente se trata de nitratos y de fosfatos. Desde un punto de vista biológico, son sustancias que son esenciales para el funcionamiento de los seres vivos.

<sup>4</sup> **Tratamiento biológico:** en las estaciones depuradoras es habitual el uso de grandes tanques que albergan cultivos de bacterias que aprovechan estos nutrientes para crecer. De este modo las aguas disminuyen su contaminación.

<sup>5</sup> **Tratamiento terciario:** procesos adicionales de tratamiento que permiten una mayor purificación de las aguas tras los tratamientos anteriores. Eliminan detergentes, colorantes, disolventes clorados, olores, sabores...

<sup>6</sup> **Metabolitos:** compuestos, generalmente orgánicos, que resultan de las reacciones químicas que tienen lugar a nivel celular. El metabolismo es el conjunto de reacciones químicas que efectúan las células de los seres vivos con el fin de sintetizar o degradar sustancias.

fertilizantes, así como de los pesticidas, presentes en la mayor parte de los cultivos y, por ende, en el suelo y en las aguas de escorrentía. A pesar de las infraestructuras construidas y de los esfuerzos realizados, aún queda un camino enorme por recorrer.

Además, los ríos, una vez que atraviesan los núcleos de población, habitualmente se convierten en meros canales que transportan agua con un cierto nivel de contaminación y caudales muy mermados prácticamente desde las cabeceras, excepto en épocas de lluvias intensas. Este es el caso concreto de las grandes ciudades, que detraen enormes cantidades de agua en las cabeceras, impermeabilizan con sus urbanizaciones y sus infraestructuras el suelo impidiendo la filtración del agua y provocan enormes escorrentías prácticamente instantáneas tras los periodos de lluvia. Además vierten sus aguas río abajo en condiciones que en nada se asemejan a las de un río sano, tanto por el uso doméstico o industrial como por el lavado de calles y carreteras, lugares en los que se acumulan basuras, colillas, aceites, metales pesados y otros contaminantes. La merma de caudales circulantes es notoria en aquellos ríos con grandes embalses, los cuales modifican el régimen natural y especialmente acusado en ríos sometidos a trasvases.

Pero a pesar de que la demanda de agua ha aumentado, el conocimiento sobre el ciclo del agua no ha avanzado de la misma manera. En general, las personas no conocen por dónde se mueve el agua en la naturaleza, ni tampoco la procedencia del agua del grifo de su vivienda. Sin embargo, entre los objetivos de la Enseñanza Obligatoria está el educar personas críticas y que hagan un uso racional del agua, de modo que se potencie la sostenibilidad, por lo que es imprescindible conocerlo en profundidad. Sólo de este modo se podrán cambiar los hábitos del día a día, aunque esta tarea no es cosa de unos pocos, sino de todos.

El ciclo del agua es un contenido que de un modo progresivo aparece en cada etapa de la educación obligatoria y su estudio va mucho más allá de la mera formación científica del alumnado. A pesar de ello, en general, la comprensión del ciclo del agua no es la correcta. Es sesgada y son numerosas las concepciones alternativas que no son subsanadas. Y esto está relacionado con la instrucción habitual, es decir, la realización de actividades relacionadas con los cambios de estado del agua y la memorización de una representación simplificada del ciclo del agua, que pocas veces considera la progresión científica en función del curso. A esto se le une la imposibilidad de observar directamente alguno de los fenómenos como la circulación subterránea y la ausencia de actividades experimentales que ayuden a construir el conocimiento sobre el ciclo natural. A estas dificultades deberíamos añadir la falta de conexión del entorno del alumnado con su propia cuenca fluvial.

El ciclo del agua se debería esquematizar idealmente a modo de un sistema en el que las entradas corresponden a las precipitaciones. Al llegar al suelo, una parte circula en superficie hacia arroyos y ríos, lagos y mares, conformando la escorrentía superficial. Otra parte accede al suelo y al subsuelo mediante la infiltración, alimentando las aguas freáticas y subterráneas. En todas las etapas del ciclo se producen procesos de retorno de moléculas de agua a la atmósfera, a través de la evaporación de agua desde el suelo y otras superficies por efecto de la temperatura y a la transpiración asociada a los seres vivos. Ambas se agrupan en la denominada evapotranspiración.

Este esquema es asumido de manera visual con relativa facilidad por el alumnado, pero no está exento de obstáculos por la complejidad de los conceptos científicos y la gran cantidad de factores y procesos implicados. En especial porque el ciclo del agua se representa a nivel de continentes y mares, pero en realidad ocurre a nivel de cuenca hidrográfica. Sus límites son las zonas montañosas que actúan como divisorias de aguas.

Es importante que el alumnado entienda que es parte del ciclo del agua. Desde los procesos de transpiración y excreción de cada individuo, hasta el consumo directo de agua y alimentos o las actividades que se desarrollan a lo largo del día (ducha, inodoro, limpieza de manos y dientes, lavado de comida y vajilla, limpieza de ropa o del hogar, etc.) y que contaminan en mayor o menor medida el agua. Todo ello repercute en el ciclo del agua a nivel local (detracción de agua para abastecimiento y vertido de aguas usadas nuevamente al medio) y, en última instancia, a nivel global.

En lo referente a las dificultades de la enseñanza-aprendizaje del ciclo del agua, en las etapas iniciales y medias, habitualmente el alumnado no concibe el agua como algo dinámico ni cíclico y no visualiza la conexión entre el agua de una ubicación y de otras. A menudo no reconocen el agua en la atmósfera e identifican las nubes como si estuvieran formadas por algodón o humo. Además, se ignoran los procesos asociados con las aguas subterráneas, y el agua únicamente se visualiza en ríos, lagos y océanos, obviando su presencia en la atmósfera, en el suelo, en la vegetación y en el resto de seres vivos.

En definitiva, según las concepciones de las y los estudiantes, el agua y su ciclo carecen de conexiones con la cuenca y de funciones tales como el ser un disolvente, una parte importante de los seres vivos y un sistema de transporte en la red fluvial y en la propia cuenca. Todo esto sugiere que las sucesivas etapas educativas contribuyen escasamente al desarrollo de una ciudadanía bien informada sobre las cuencas hidrográficas o sobre la procedencia y destino del agua potable, y sobre su implicación directa

en el ciclo del agua y en la responsabilidad sobre su contaminación y cuidado. Pongamos pues los cimientos hacia una cultura fundamentada del agua.

## 2.2. Los ríos

En nuestro Planeta Azul los ríos contienen menos cantidad de agua que cualquier otro compartimento (océanos, lagos, atmósfera, suelo...). Sin embargo, su constante renovación hace que tarde o temprano la práctica totalidad del agua circule por ellos. Además, son las vías de contacto entre los continentes, la atmósfera y el mar.

Desde antiguo, las civilizaciones humanas se han desarrollado junto a un curso de agua y son elementos muy significativos del paisaje. De hecho, a una distancia relativamente corta de cualquier colegio existe un curso fluvial y ese recurso natural es una herramienta didáctica de mucha importancia siempre a mano. Por tanto, para educar a niños y niñas y para trabajar las competencias y contenidos de edades tempranas, los ríos y arroyos son una herramienta muy adecuada. De hecho, nos ofrecen una oportunidad para trabajar sobre el relieve el ciclo del agua, la biodiversidad, los procesos, los impactos y mucho más. Por ejemplo, nos permiten sensibilizar al alumnado respecto al cuidado del medioambiente y, en último término, contribuir a desarrollar posturas a favor de la sostenibilidad.

Ríos y arroyos conforman el sistema arterial del territorio. Forman una red ramificada y jerárquica, en la que los pequeños arroyos confluyen formando cauces mayores, y así sucesivamente. El caudal del río depende del tamaño de la cuenca de drenaje, y del balance entre la precipitación y la evapotranspiración. Además, la vegetación de la cuenca y los usos del suelo determinan el agua circulante y su grado de pureza o contaminación.

Así mismo, la variedad de ríos existente en el planeta Tierra es muy grande, desde arroyos cortos y pendientes hasta grandes ríos de miles de kilómetros de longitud. El Nilo posee 6.600 km de longitud y es el más largo del planeta. El más caudaloso, el Amazonas, que vierte al Atlántico la quinta parte de la cantidad de agua transportada por todos los ríos en conjunto y que, además de agua, transporta materia orgánica y sedimentos. A nivel de la península ibérica, el Tajo supera los 1.000 km y el Ebro es el que drena la mayor superficie. En cualquier caso, dada la forma ramificada de la red de drenaje, los cauces de escasa entidad dominan en longitud y es allí donde se dan las principales interacciones entre el medio terrestre y acuático.

Pero los ríos no son meras vías de transporte, sino ecosistemas vivos que, además de definir el relieve, integran todos los usos que se realizan en su cuenca



vertiente, como por ejemplo la agricultura, los pastos, las zonas urbanas, la producción forestal o las infraestructuras. Los ríos y sus márgenes albergan buena parte de la biodiversidad del mundo debido a la dinámica fluvial.

Debemos considerar el carácter unidireccional de la corriente, lo cual implica diferencias entre los tramos altos y bajos en términos de condiciones físicas (caudal, sedimentos...) y en términos de comunidades biológicas (de animales, vegetales, bacterias, hongos...). Las de la cabecera son dependientes de las entradas de hojarasca y otros restos de materia orgánica para su supervivencia. Aguas abajo, y a resultas de los procesos de transporte y sedimentación, las comunidades poseen más recursos procedentes de la cuenca. Sin ninguna duda, los ríos nos ofrecen servicios de enorme relevancia (agua potable, dilución de vertidos, lugares estética y ambientalmente de mucha calidad y son reservorios de biodiversidad). Su conservación es una responsabilidad de todas y todos.

A la hora de analizar un río debemos tener en cuenta tanto su estructura (las características del medio y los seres vivos que lo habitan) como su funcionamiento (los procesos que en él tiene lugar). La estructura está relacionada con la forma y dimensiones del cauce, con la calidad química del agua, con la diversidad de hábitats y con las comunidades biológicas que los habitan. El funcionamiento, a su vez, está relacionado con los procesos de transporte y retención de sedimentos, nutrientes o materia orgánica, o por la fotosíntesis de las algas, por ejemplo.

A día de hoy, los ríos son los ecosistemas más amenazados del planeta. No es de extrañar. Como se ha comentado, muchas civilizaciones se han desarrollado en el entorno de los ríos y sus riberas, y a día de hoy una gran parte de la humanidad vive en ciudades construidas en torno a estas arterias. Así, los usos son variados y ejercen una presión mayor o menor en función de su intensidad, de la época del año, de las características del propio río e incluso de su acumulación relativa.

En cualquier caso, son muchos los bienes y servicios que nos proporcionan los ríos. Estos van desde el abastecimiento para el consumo o para el regadío, la navegación, la pesca, hasta la obtención de energía hidroeléctrica. Otros son menos tangibles, como por ejemplo la regulación del clima y de los gases de efecto invernadero, la regulación de avenidas, la depuración de las aguas, o los valores culturales y paisajísticos ligados al agua. Pero la cuantía y la calidad de estos servicios están relacionadas de manera directa con el funcionamiento del ecosistema, con su eficiencia y grado de conservación, y con la posibilidad de que mantenga su dinamismo espacial y temporal. Es decir, sin agua en condiciones de cantidad y calidad estos servicios se verán mermados, del mismo modo que si el territorio fluvial está ocupado o fuertemente deteriorado.

Además, varias son las concepciones socialmente aceptadas y que no corresponden con su funcionamiento ecológico. Así, por ejemplo, se entiende que el agua que transportan los ríos debe ser aprovechada para impedir su pérdida en el mar, cuando, en realidad, el agua no se pierde, sino que contribuye con sus nutrientes y sedimentos a cerrar el ciclo del agua y a la alimentación de parte de la fauna marina; que los ríos son meros canales que transportan agua, cuando son capaces de generar vida dentro del agua y en sus riberas; que periódicamente provoca daños y atasca puentes, cuando en verdad somos las personas las que hemos ocupado su espacio de inundación natural; que existen zonas en las que debido a su climatología el agua sobra, mientras que en otras el agua escasea, cuando en realidad cada zona es como es, del mismo modo que algunas personas son rubias, castañas o morenas. Sin embargo, se obvio que los ríos son un reflejo de la cuenca que drenan, de las propias características y usos de la cuenca, y que los ríos, además del cauce habitual, también son ribera y llanura de inundación y, ante todo, ecosistemas dinámicos a los que en la mayoría de los casos se ha ocupado su territorio y usurpado gran parte de su agua.

Como decíamos, los ríos son uno de los ecosistemas más diversos y amenazados del planeta y están siendo impactados por cada vez mayores presiones derivadas de las actividades humanas. Dado que nos proporcionan bienes y servicios esenciales, la conservación de estos ecosistemas es un requisito para el desarrollo sostenible. Por tanto, todos nosotros debemos lograr caminos para mantener ríos saludables y restaurar aquellos que estén en una situación degradada.

Son muchos temas los que habitualmente se trabajan en el aula, pero pocos proporcionan una visión tan interdisciplinar y amplia como el agua. Desde el punto de vista curricular, el agua es un contenido relevante ya en el último ciclo de la Educación Infantil y en el primer ciclo de la Educación Primaria, tanto por ser un elemento básico del medio físico como por la necesidad de su uso responsable en la vida cotidiana.

De hecho, en el uso del agua son muchas las alteraciones que la actividad humana provoca en su dinámica natural y potencialmente las repercusiones para la sociedad que pueden producirse de manera inmediata y en el futuro son abundantes. El ciclo del agua, sin embargo, y que el agua existe en diferentes estados y que puede cambiar de un estado a otro mediante calentamiento o enfriamiento es un contenido que corresponde al segundo ciclo de la EP. Finalmente, durante el tercer ciclo se aborda el agua en la naturaleza, su contaminación y derroche, así como las actuaciones para su aprovechamiento.

### 3. Propuestas para el aula

Por tanto, las actividades que aquí se proponen incidirán en contextualizar el agua en el medio físico próximo, también fuera del cauce, y en promover actitudes sostenibles desde el punto de vista de su uso cotidiano. Y siguiendo los principios pedagógicos al uso, los métodos de trabajo en edades tempranas se deben basar en las experiencias, las actividades y el juego. Además, la indagación debe ser una herramienta que contribuya al desarrollo de la competencia científica, la cual faculta a las personas a entender el mundo que les rodea y poder intervenir con criterio sobre el mismo.

En primer lugar, dada la condición de persona de referencia para el alumnado que supone cada uno de los y las docentes, es del todo recomendable que el profesorado adopte a nivel personal los siguientes compromisos. Vosotros y vosotras sois el mejor ejemplo para vuestro alumnado:

- o Repasa las características geográficas de la cuenca en la que se ubica la Escuela, el río que recorre la localidad, dónde nace, principales impactos (presas, embalses, canalizaciones...), punto de unión con el Tajo, fuentes de abastecimiento, localización de la Estación Potabilizadora y de la Estación Depuradora de Aguas Residuales, etc.

- o Analiza tu factura del agua antes de acudir al aula. Desgrana los conceptos de la factura y discrimina aquellos relacionados con el consumo de agua en tu hogar (identifica aquellos otros no relacionados: basuras, alcantarillado...). Calcula el consumo diario medio por persona y el precio de un litro de agua.

- o Haz un uso frugal del agua. A pesar de que nos pueda parecer abundante, se debe intentar reducir el consumo en el día a día mediante el cambio de costumbres y cambios tecnológicos en el hogar, en la Escuela, etc.

- o Cuida la calidad del agua en casa y en la Escuela. Todos y todas vivimos en una cuenca. Nuestros desechos pueden contaminar los cauces. ¡No eches basura ni por el fregadero ni por el inodoro! Piensa de qué modo podrías reducir las prácticas o productos que contaminan el agua.

- o Colabora en las campañas de limpieza y de restauración de los cauces y de la vegetación de ribera. Un grupo siempre hace más que una persona en solitario. Consulta a los profesionales antes de nada.

- o Infórmate (y fórmate) sobre tu río y tu cuenca. Hoy en día la información disponible es abundante y casi siempre disponible. En el caso del Tajo la problemática ha alcanzado tal magnitud que la información disponible es enorme.

- o Dedicar tiempo o donar dinero a los grupos de conservación de la naturaleza.
- o Únete a campañas de protección y conservación. Participar en campañas contribuye a desarrollar conciencias. Implica a tu centro educativo y a tus círculos cercanos.
- o Comparte tu conocimiento y tus valores con los demás. La mayoría de los derechos humanos han surgido de la conciencia pública hasta ser aceptados a nivel social. Tus convicciones pueden resultar de ayuda a otras personas. ¡Sé optimista!

Unido al aprendizaje de estos conceptos a partir de las ideas del alumnado, resulta de interés realizar actividades tales como las mostradas en la última parte de esta guía (apartado «Actividades para el aula»). Allí encontrarás propuestas para trabajar estos conceptos con el alumnado mediante actividades y herramientas concretas. Junto a aquellas también son recomendables preparar estas otras:

# Determinar la procedencia y destino del agua potable del centro educativo o de los hogares del alumnado. Se debe delimitar la subcuenca vertiente al sistema de abastecimiento y la subcuenca receptora de las aguas una vez depuradas. Dado que las salidas de campo suponen una herramienta didáctica indispensable, realizar un pequeño itinerario por la cuenca con el objetivo de explorar los usos del suelo, los reservorios y el destino final del agua es muy recomendable.

# Indagar sobre el uso que cada persona hace del agua, tanto en su hogar como en el centro educativo. Las actividades y estrategias de ahorro de agua en la Escuela destacan por su nivel de concienciación colectiva y la posibilidad de alcanzar cotas de ahorro y uso eficiente.

# Abordar ejercicios para reflexionar sobre cómo impactan las acciones personales sobre la cuenca local.

### 3.1. Los estados del agua

Repasad en el aula los estados del agua y los procesos implicados. Para ello invita a los niños a responder algunas preguntas: ¿Dónde encontramos el agua?, ¿en estado líquido? (ríos, mares, lagos, embalses, lluvia, grifo, ducha...), ¿en estado sólido? (cubitos de hielo, nieves, hielo en glaciares, escarcha sobre la hierba...) y, ¿en estado gaseoso? (vapor de agua).

# Se pueden realizar experimentos sencillos en el aula, en los cuales observar, sentir y «tocar» los estados del agua, el paso de un estado a otro y observar como el frío y el calor actúan de manera diferentes. Se

trata de experimentar y reflexionar junto al alumnado para sacar una lectura «científica» de cada uno de los procesos.

- Poned en una palangana con agua líquida hielos flotando. Observad lo que ocurre a temperatura ambiente durante una clase.
- Poned en un vaso agua líquida del grifo y colocar un par de hielos. Observad al cabo de un rato la condensación de agua en el exterior del vaso. Esto es debido a que el aire es capaz de incorporar moléculas de agua, la cual es mayor cuanto mayor sea la temperatura. Así, cuando un vaso contiene una bebida fría, la temperatura junto a la pared del vaso disminuye, al igual que su capacidad de contener vapor de agua. El punto de saturación disminuye y el vapor de agua contenido se condensa en pequeñas gotitas.
- Si es posible, sobre un hornillo domestico colocad una cazuela con hielos y calentarla progresivamente hasta que pase a estado líquido y después comience a evaporarse. El vapor de agua puede visualizarse o, al colocar una tapa sobre la cazuela observar la condensación y su retorno al estado líquido.
- En la ventana del aula más expuesta al sol pegad con precinto una bolsa de congelados cerrada y llenada de agua en una cuarta parte. A medida que se caliente, minúsculas gotas de agua se adherirán a la parte superior de las paredes de la bolsa y retornarán a la masa de agua. Su observación proporciona una idea de algunos de los movimientos que realizan las moléculas de agua.

### 3.2. El ciclo del agua

Una vez trabajados los estados del agua y los procesos implicados es hora de abordar el ciclo del agua desde una perspectiva integral que aborde la unión entre la Hidrosfera-Geosfera-Biosfera, y dar pie a preguntarnos qué sucede cuando llueve o qué papel juegan los seres vivos en el ciclo del agua. Estos conceptos clave son habitualmente obtenidos a través de actividades de indagación con niños de corta edad: precipitación, escorrentía, infiltración, evaporación, incorporación a los organismos...

# Construid un terrario con una botella de plástico grande cortada por su base y que cubra una pequeña maceta con una planta. Pulverizar agua sobre la tierra de la maceta al inicio del experimento y cubrirla con la botella y su tapón cerrado. Colocad el terrario en un lugar expuesto al sol y, tras un buen rato, observad cómo la botella se va empañando.

o Transcurridos 2-3 días, retirad la botella para que los niños toquen la tierra y comentad en grupo las siguientes preguntas: ¿Sigue húmeda? ¿Por qué no necesitamos regar la planta? ¿Vemos esas pequeñas gotas en las paredes? ¿De dónde ha salido ese agua? Las plantas en presencia de luz realizan la fotosíntesis y en ese proceso liberan moléculas de agua a través de los estomas de sus hojas (evapotranspiración) y que previamente han obtenido a través de las raíces. Esas moléculas de agua se condensan en el interior de las paredes de la botella.

o Discutid en grupo el camino que llevan las gotas de agua cuando llueve. Para ello imaginad 3 escenarios (o mejor, escoged una fotografía de cada paisaje reconocible) y comentad con el alumnado las siguientes preguntas: ¿Cuando llueve, el agua a dónde se dirige? ¿Cómo se forman los charcos? ¿Por qué existen inundaciones? ¿Qué papel juega la vegetación en la naturaleza?

o El de la ciudad o pueblo de residencia, donde gran parte de la superficie (excepto las áreas de parques y jardines) están urbanizadas, es decir, el asfalto y los tejados cubren el suelo.

o El de un área deforestada (por ejemplo, destinada a los cultivos agrícolas).

o El de un área cubierta por arbolado, arbustos y prados.

Damos aquí una breve respuesta a las preguntas planteadas para cada uno de los escenarios propuestos:

# Cuando llueve, ¿el agua a dónde se dirige? El agua a través de la precipitación alcanza la superficie de la Tierra. Cuando esa superficie esta cubierta por tejados o por hormigón, el agua, en lugar de infiltrarse, se escurre llegando a gran velocidad a los cursos fluviales. Se dice entonces que el tiempo de concentración es muy pequeño, y si las precipitaciones son muy intensas los problemas de inundabilidad se producen al poco tiempo. Si se trata de un área deforestada, el agua comienza a infiltrarse hasta alcanzar un punto en el que las moléculas de agua comienzan a desplazarse pudiendo producirse problemas de erosión. En el tercer caso, la vegetación neutraliza en primer lugar las moléculas de agua de lluvia, favorece la infiltración y, en el caso de que exista escorrentía superficial, su velocidad se ve modulada por los tallos de las plantas.

# ¿Cómo se forman los charcos? Por la acumulación de agua sobre superficies impermeables. Son habituales en calles y plazas tras periodos de lluvia, y desaparecen cuando escampa y las moléculas de

agua son evaporadas por acción de la temperatura. En áreas deforestadas, tras periodos de lluvia intensos, en algunos lugares el nivel freático aflora a la superficie, lo que indica que la totalidad de los intersticios del suelo han sido saturados. La formación de charcos es más difícil en el tercer supuesto, salvo en áreas de mal drenaje (por ejemplo, algunos parques y jardines de entornos urbanos), de áreas de nivel freático elevado o de suelos hidromorfos (cercanos a arroyos y ríos).

# ¿Por qué existen inundaciones? Se trata de fenómenos naturales y necesarios para el mantenimiento de la salud de los ecosistemas acuáticos. Tras periodos intensos de precipitaciones o producto del deshielo, el agua de escorrentía excede la capacidad de los cauces habituales de ríos y arroyos, ocupando las áreas aledañas. La importancia de las inundaciones está relacionada con los daños sobre bienes y personas, especialmente en las áreas urbanas. Para determinar esa importancia debemos tener en cuenta dos parámetros. Uno, el propio riesgo (origen, volumen, velocidad de las aguas...). El otro, la vulnerabilidad de un espacio concreto (densidad de población, usos del suelo...) que define su nivel de riesgo. El desarrollo urbano, la construcción de polígonos industriales e infraestructuras han ocupado gran parte de las llanuras de inundación de ríos y arroyos, aumentando la vulnerabilidad de una comarca concreta. A menudo se dice que los daños provocados por las inundaciones son el peaje que debemos pagar por haber ocupado los espacios fluviales. Ahora bien, sin presencia humana no existe riesgo. Por tanto, en lugar de considerar las inundaciones como procesos de riesgo para las personas, deberíamos considerarlos también como procesos complejos, naturales y que también poseen aspectos positivos especialmente para garantizar la conservación de la salud de las arterias del territorio.

# Por último, es necesario proporcionar al alumnado vías para la comprensión de que todas las personas somos en parte agua y que hacemos uso del agua de manera cotidiana. De esa manera todos nosotros somos parte del ciclo del agua a nivel local (al nivel de nuestra cuenca hidrográfica).

- Comenta qué cantidad de agua ingiere el alumnado del aula al cabo del día; qué otro tipo de líquidos ingieren y cuál es su origen y composición. En ese sentido podríamos comentar cuántas veces orinan diariamente...

- Los niños y niñas de edades comprendidas entre los 4 y los 8 años respiran de media unas 30 veces por minuto (la cadencia

disminuye progresivamente con la edad). Cada vez que expiramos expulsamos moléculas de agua y de una manera muy sencilla esto lo podemos constatar. Reparte un espejo, un cristal roto o un plástico duro para que cada alumno lo coloque debajo de su nariz y constate que expulsa vapor de agua de manera constante. Esa es su conexión continua con el ciclo del agua, desde la biosfera hasta la atmósfera.

### 3.3. Nuestro río y su cuenca

A continuación, con ayuda del docente, es conveniente contextualizar geográficamente la localidad de residencia, el río que la recorre y su ubicación en la cuenca hidrográfica mediante las siguientes actividades:

- I) ¿Qué río pasa por tu ciudad? ¿Dónde nace?
- II) ¿Cuál es el nombre de las montañas más cercanas a tu ciudad?

# Es necesario indagar sobre los conocimientos previos que posee el alumnado sobre el ciclo del agua más próximo. Para ello se pueden formular preguntas para ser comentadas en el aula:

- o ¿De dónde procede el agua de los grifos de casa o de la Escuela?
- o Esa agua, ¿la tomamos directamente del río?
- o ¿Qué camino recorre el agua que sale del río o embalse hasta llegar a casa?
- o ¿Para qué la usamos?
- o ¿Cómo la cuidamos?
- o ¿Cómo la contaminamos?
- o Una vez usada, ¿hacia dónde se dirige?
- o ¿Quién más hace uso del agua? (Agricultura, industria, jardines, piscinas, polideportivos, etc.)

# Una actividad relevante para detectar los conocimientos previos del alumnado es sugerirles que dibujen cómo se imaginan que llega el agua hasta su casa o hasta la Escuela. Además, una vez usada, a dónde se dirige. Lógicamente, una vez terminada esta actividad es imprescindible detallarles la procedencia y el destino final de las aguas, así como las etapas intermedias que realiza. La construcción de un mural en el aula con todos estos detalles se ha relevado como una fuente de consolidación de estos procesos y lugares.

# En relación a la contaminación del agua y nuestra propia responsabilidad es importante reflexionar con el alumnado y plantear la problemática existente a partir de sus propias percepciones. La secuencia



de cuestiones que se propone a continuación podría ser una actividad introductoria respecto a esta problemática:

- o ¿Qué importancia tiene beber agua potable?
- o ¿Por qué es importante cuidar el agua?
- o ¿Qué sucede con el agua que usamos para nuestro aseo o para la limpieza de nuestra casa?
- o ¿Cómo podemos cuidar el agua? ¿En cantidad? ¿En calidad?

# Actividad a realizar en el aula con la colaboración de madres y padres:

o Solicitar a los niños y niñas que traigan de casa los productos que emplean para su higiene personal y del hogar (a retornar a casa una vez terminada la actividad):

§ Jabón, gel, champú...

§ Pasta dentífrica

§ Detergentes

§ Desengrasante

§ ...

- o Clasificarlos de acuerdo a su uso y de acuerdo a su composición.
- o Fijémonos en las etiquetas de los limpiadores, por ejemplo: ¿podrían contaminar el agua o afectar a los organismos que habitan los ecosistemas acuáticos? ¿Por qué?

Estas actividades tan solo son una propuesta de las muchas que se pueden realizar en el aula. En internet o en libros especializados encontrarás muchísimas más. En cualquier caso, considera que la lectura del cuento *La niña, el río y la golondrina* es un excepcional pretexto para abordar la temática del agua y su ciclo (y su cuenca) de una manera integral y ligada a las problemáticas actuales. ¡Adelante!

#### 4. Recursos web (sugerencias)

- o Guía Nueva Cultura del Agua:  
<http://www.fnca.eu/guia-nueva-cultura-del-agua/>
- o Visor geográfico del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA):  
<http://www.mapama.gob.es/es/cartografia-y-sig/>
- o NASA (Water cycle):  
<https://science.nasa.gov/earth-science/oceanography/ocean-earth-system/ocean-water-cycle/>





I.S.B.N.: 978-84-16838-36-3

Depósito Legal: TO-1164-2017

© Del texto: Joserra Díez (UPV/EHU)

© De la edición: Editorial LEDORIA - Jesús Muñoz Romero

\* Calle Fuente del Moro, núm. 6.

Toledo

\* Calle del Conde de Casal, núm. 47

Las Ventas con Peña Aguilera (Toledo)

Teléfono: 925 25 13 81

Correo electrónico de contacto: [info@editorial-ledoria.com](mailto:info@editorial-ledoria.com)

[www.editorial-ledoria.com](http://www.editorial-ledoria.com)

Portada: Equipo Editorial Ledoria



  
[www.editorial-ledoria.com](http://www.editorial-ledoria.com)  
[info@editorial-ledoria.com](mailto:info@editorial-ledoria.com)