

Red Andaluza de Ecoescuelas

RECURSOS EDUCATIVOS





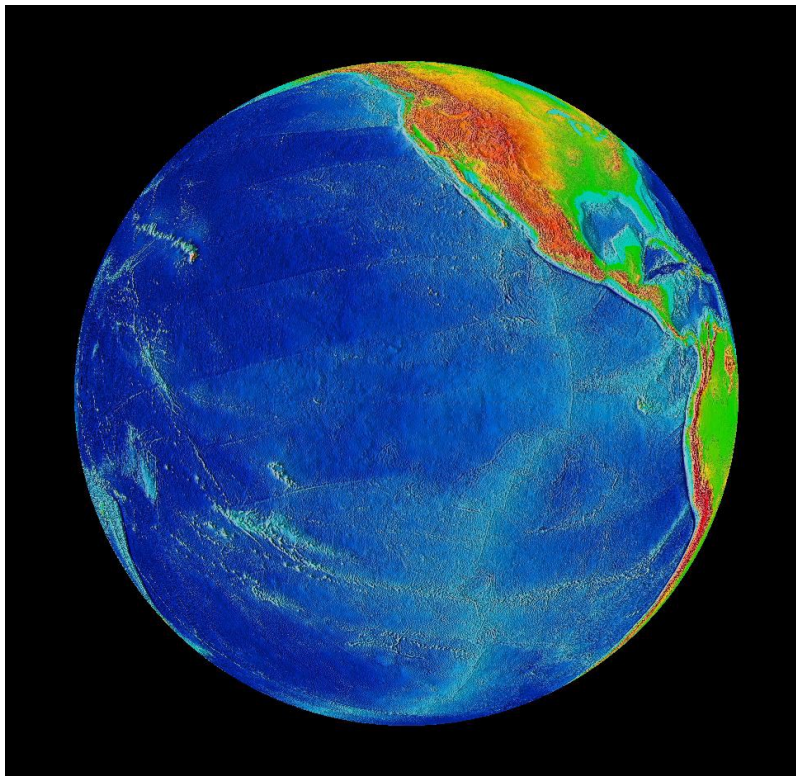
Presentación del Núcleo Temático





PRESENTACIÓN DEL NÚCLEO TEMÁTICO

Cuando observamos una imagen de la Tierra, nos llama la atención su color azul por la gran cantidad de agua que cubre su superficie. Sin embargo, más del 99% de ésta es agua salada o está congelada en los casquetes polares, de modo que sólo el 0,007% es directamente aprovechable por las personas: aguas superficiales de ríos y lagos o aguas subterráneas.



La especie humana es una gran consumidora de agua. Si se establece una relación entre la cantidad de agua dulce y la población mundial, se observa que la disponibilidad media de agua es netamente insuficiente. Aun así, la desigual distribución y disponibilidad del recurso a nivel planetario, hace que el problema sea muy grave en algunos lugares, mientras en otros exista un uso abusivo.

El aumento de población, el desarrollo industrial y tecnológico, el cambio de hábitos respecto a la higiene y el ocio, supone una demanda creciente de agua en los países desarrollados; lo que ha provocado en muchos casos la sobreexplotación de este recurso, así como la contaminación de ríos, lagos, mares y litorales, afectando a multitud de seres vivos que habitaban tanto en su interior como en sus orillas, generando además un gran deterioro del paisaje.

Todo ello hace necesario que nos replanteemos el valor del agua, nuestra relación con ella y la necesidad de modificar una serie de hábitos y comportamientos, que vayan orientados a hacer un buen uso de este recurso limitado, esencial para la vida.

El uso urbano del agua

En las aglomeraciones urbanas, el ciclo natural del agua se ve interferido y modificado, introduciendo el agua en tuberías para su distribución a la población y tras su uso, depurada, en el mejor de los casos, se devuelve el agua a la naturaleza.



En la actualidad, prácticamente todo el consumo urbano de agua se dedica al mantenimiento de la higiene: la ducha, el inodoro y la limpieza de ropa, vajilla y casa, suponen el 95% del consumo doméstico. Para beber y cocinar solo son necesarios unos 5 litros por persona y día. Todo esto lleva a unos datos de consumo doméstico medio en Andalucía de 150 litros/habitante/día; aunque estas cifras aumentan paralelamente con el tamaño de las viviendas y el nivel de renta de los usuarios. En las zonas residenciales, con casas unifamiliares con jardín y piscina, los consumos pueden dispararse por encima de los 300-400 litros/habitante y día.

La mayoría de estas actividades de limpieza e higiene se realizan acompañadas de importantes cantidades de productos químicos: detergentes, desinfectantes, suavizantes, cosméticos... que contaminan el agua.

En los pueblos y ciudades hay además otros usos no domésticos del agua: limpieza de calles y mobiliario urbano, riegos de parques y jardines, fuentes y servicios públicos...etc que, junto con las pérdidas en las conducciones, suponen un aumento importante del consumo urbano de agua.



La forma de aprovechar el recurso dice mucho del usuario. Recae en cada uno de nosotros la responsabilidad y el reto diario de usar bien el agua en nuestra casa, en el trabajo o en la escuela, teniendo en cuenta tanto el ahorro como la disminución de la carga contaminante.

En agua en los centros educativos

En los centros educativos se producen unas entradas de agua de forma natural a través de la lluvia y otras mediante las conducciones de la red de suministro; se generan unos usos y consumos (inodoros, lavabos, duchas, limpieza, riego, etc.) y evacúan unos volúmenes importantes de aguas residuales.

Los centros educativos deben ser modelo de actuación desde la perspectiva de que se aprende lo que se vive y se ve cotidianamente, y transmiten mensajes educativos a través del funcionamiento y la gestión de sus recursos e instalaciones. Por ello, son buenos lugares para ir cambiando actitudes proclives al despilfarro, fomentando el uso eficiente e interesándose también por los productos vertidos, particularmente los de limpieza.

Es conveniente dotar al alumnado de conocimientos que les permitan adoptar una actitud



crítica y un comportamiento coherente. A este fin van encaminadas las propuestas que se sugieren a continuación, que pretenden familiarizarlos con recibos, contadores, precio y valor del agua, saneamiento, depuración...



¿Cómo trabajar el núcleo temático del agua? Estructura de la propuesta

La propuesta didáctica que presentamos está dirigida al tercer ciclo de primaria, con posibilidades de adaptación curricular a otros niveles educativos por parte del profesorado.

El objetivo de esta publicación es facilitar a los docentes el desarrollo coherente del programa de Ecoescuelas a nivel didáctico en el núcleo temático del agua.

La propuesta se estructura en torno a los siguientes capítulos:

- 1. Fase de auditoría**
- 2. Fase de intervención**
- 3. Actividades complementarias**
- 4. Para saber más...**

En cada uno de ellos se presentan orientaciones pedagógicas y propuestas concretas para desarrollar el trabajo en el Centro.

1. Fase de auditoría

Para facilitar su desarrollo se ha subdividido en 4 bloques:

- Bloque I: Consumo de agua en el Centro Educativo.
- Bloque II: Instalaciones del agua del Centro Educativo.
- Bloque III: Hábitos del uso del agua en el Centro.
- Bloque IV: Vertidos y contaminación del agua en el Centro Educativo.

En cada bloque se aportan recursos para la toma de datos mediante observaciones, medidas, encuestas, entrevistas, pequeñas investigaciones... cuyo análisis nos permitirá sacar conclusiones y realizar propuestas para mejorar las deficiencias detectadas.



2. Fase de intervención

Aquí se proponen orientaciones y estrategias para debatir, realizar propuestas, aprender a consensuar las decisiones, priorizar las acciones, divulgarlas en la comunidad educativa, hacerles el seguimiento... encaminadas a realizar los tres documentos de esta fase:

- Objetivos de Mejora.
- Plan de Acción.
- Código de Conducta.

3. Actividades complementarias

También se proponen una serie de actividades complementarias que trascienden la actividad de la auditoría y permiten profundizar en el tema desde otras perspectivas y disciplinas, como la música, la literatura, el arte, la ciencia... enriqueciendo el trabajo con otras miradas.

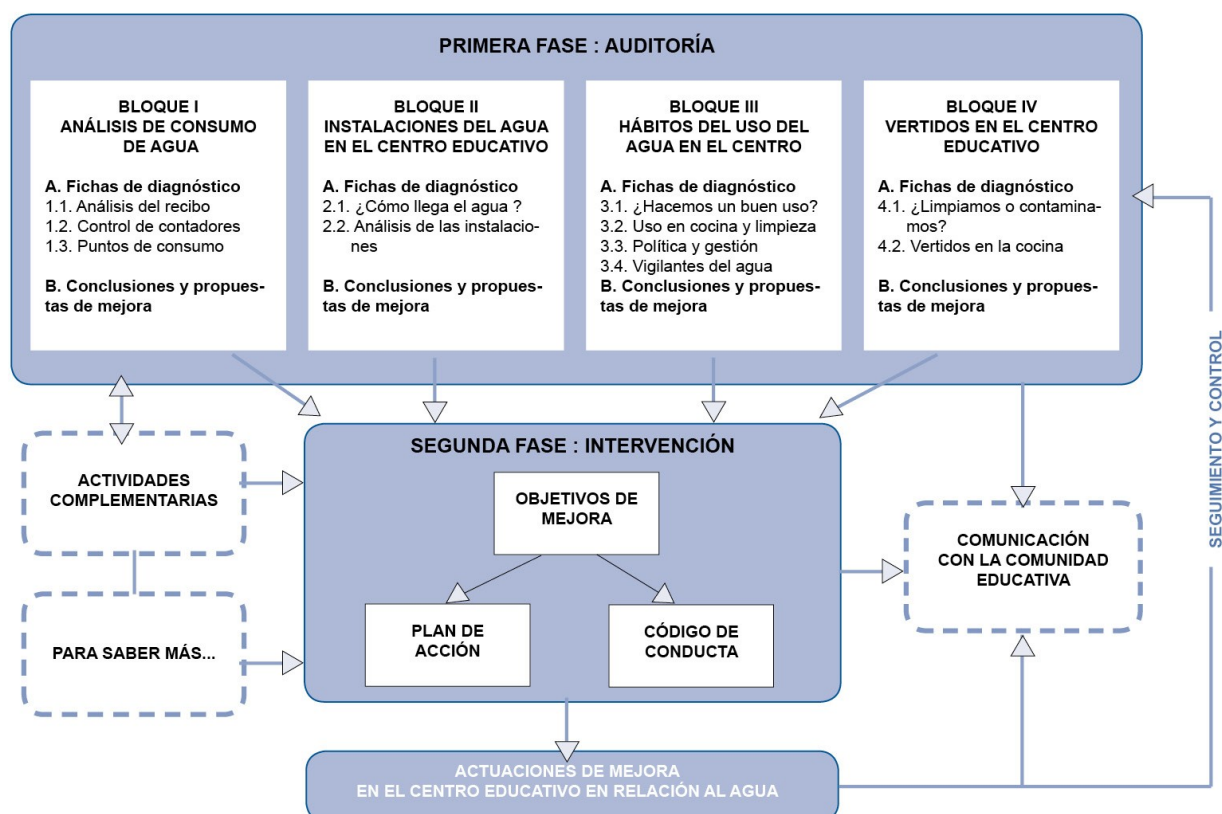
4. Para saber más...

En el apartado se añade bibliografía, enlaces de interés, audiovisuales, revistas...

Para facilitar la organización y planificación del trabajo al profesorado se adjunta a continuación un esquema del proceso a seguir, así como unos cuadros en los que se correlacionan las actividades de auditoría y las complementarias con las áreas de conocimiento de primaria y con las competencias básicas.

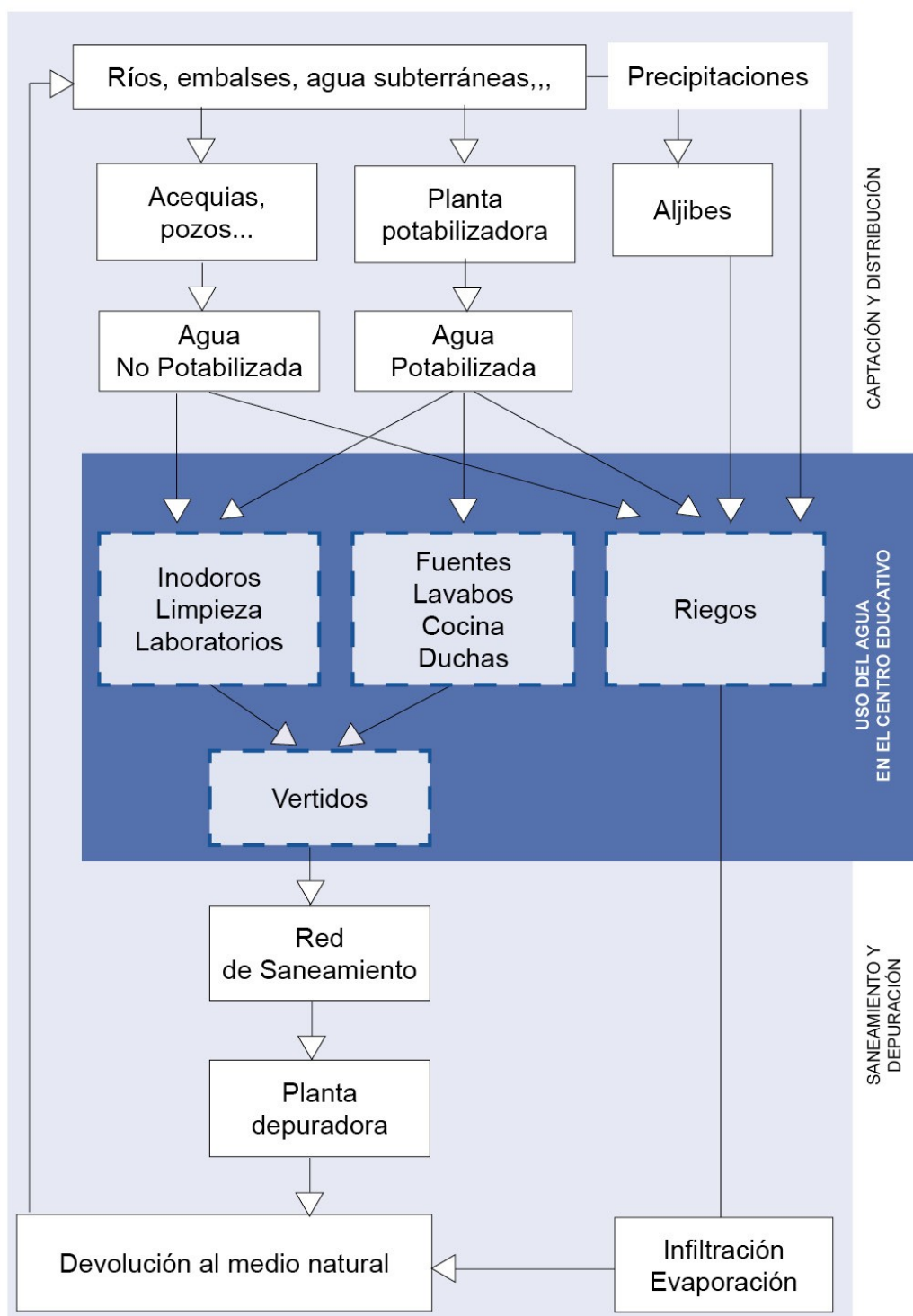
La idea, además de proponer un método y unas actividades, es servir de estímulo para fomentar la propia creación, tanto de alumnado como profesorado.

NÚCLEO TEMÁTICO EL AGUA: ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA





NÚCLEO TEMÁTICO EL AGUA: CONTENIDOS





Cuadro de relaciones entre las ACTIVIDADES DE AUDITORÍA CCBB y áreas de conocimiento en PRIMARIA-AGUA

BLOQUES DE AUDITORÍA	ACTIVIDADES	Competencias básicas								Áreas de conocimiento						
		Comunicación lingüística	Matemática	Cto. e interacción con el mundo físico	Tratamiento de información y digital	Social y Ciudadana	Cultural y artística	Aprender a aprender	Autonomía e iniciativa personal	Conocimiento del medio	Educación artística	Educación física	Ed para la ciudadanía y erechos humanos	Lengua Castellana y literatura	Lengua extranjera	Matemáticas
BLOQUE I EL CONSUMO DEL AGUA EN EL CENTRO EDUCATIVO	1.1. Análisis del consumo a través del recibo															
	1.2.Control de contadores															
	1.3.Identificación de los puntos de consumo															
	Conclusiones y propuestas de mejora															
BLOQUE II INSTALACIONES DEL AGUA EN EL CENTRO EDUCATIVO	2.1.Cómo llega el agua el agua al centro educativo															
	2.2.Análisis de las instalaciones															
	Conclusiones y propuestas de mejora															
BLOQUE III HÁBITOS DEL USO DEL AGUA EN EL CENTRO EDUCATIVO	3.1.¿Hacemos un buen uso del agua?															
	3.2.Uso del agua en cocina y limpieza															
	3.3.Política en relación al agua en el centro															
	3.4.Los vigilantes del agua															
	Conclusiones y propuestas de mejora															
BLOQUE IV VERTIDOS Y CONTAMINACIÓN DEL AGUA EN EL CENTRO EDUCATIVO	4.1.¿Limpiamos o contaminamos?															
	4.2. Vertidos en la cocina															
	Conclusiones y propuestas de mejora															



Cuadro de relaciones entre las ACTIVIDADES DE AUDITORÍA CCBB y áreas de conocimiento en SECUNDARIA-AGUA

		Competencias Básicas								Áreas de conocimiento													
	ACTIVIDADES	Comunicación lingüística	Matemática	Cto. e interacción con el mundo físico	Tratamiento de información y digital	Social y Ciudadana	Cultural y artística	Aprender a aprender	Autonomía e iniciativa personal	Ciencias de la Naturaleza	CC Sociales, Geografía e Hist.	Educación física	Educación para la ciudadanía	Educación plastica y visual	Informática	Latín	Lengua castellana y literatura	Lengua extranjera	Matemáticas	Música	Segunda lengua extranjera	Tecnologías	Historia de las religiones
BLOQUE I	1.1. Análisis del consumo a través del recibo																						
	1.2.Control de contadores																						
	1.3.Identificación de los puntos de consumo																						
	Conclusiones y propuestas de mejora																						
BLOQUE II	2.1.Cómo llega el agua el agua al centro																						
	2.2.Análisis de las instalaciones																						
	Conclusiones y propuestas de mejora																						
BLOQUE III	3.1.¿Hacemos un buen uso del agua?																						
	3.2.Uso del agua en cocina y limpieza																						
	3.3.Política en relación al agua en el centro																						
	3.4.Los vigilantes del agua																						
	Conclusiones y propuestas de mejora																						
BLOQUE IV	4.1.¿Limpiamos o contaminamos?																						
	4.2. Vertidos en la cocina																						
	Conclusiones y propuestas de mejora																						



Cuadro de relaciones entre las actividades complementarias CCBB y áreas de conocimiento en PRIMARIA-AGUA

Actividades complementarias	Bloques de auditoría				Competencias básicas								Áreas de conocimiento						
	Bloque consumo	Bloque instalaciones	Bloque Hábitos	Bloque Vertidos	Comunicación lingüística	Matemática	Cto. e interacción con el mundo físico	Tratamiento de información y digital	Social y Ciudadana	Cultural y artística	Aprender a aprender	Autonomía e iniciativa personal	Conocimiento del medio	Educación artística	Educación física	Ed para la ciudadanía y derechos humanos	Lengua Castellana y literatura	Lengua extranjera	Matemáticas
Planeta agua																			
¿Cuánto llueve en mi pueblo?																			
Agua virtual. La huella hídrica																			
Un jardín de bajo consumo																			
Tecnologías ahorradoras de agua																			
El fontanero o la fontanera																			
Experiencias con la presión																			
¡Cómo han cambiado las cosas!																			
El uso doméstico del agua																			
¿Agua del grifo o agua embotellada?																			
Limpiar sin contaminar																			
Cosmética ecológica																			
¿Cómo contaminamos en la casa?																			
¿Está contaminada?																			
La contaminación de aguas subterráneas																			
Construimos una depuradora																			
Los recursos hídricos en Andalucía																			
Cultura internacional del agua																			
El agua en la literatura																			
El agua en la música																			
El agua en la pintura																			



Cuadro de relaciones entre las actividades complementarias CCBB y áreas de conocimiento en SECUNDARIA-AGUA

	Bloques de auditoría				Competencias básicas								Áreas de conocimiento													
	Bloque consumo	Bloque instalaciones	Bloque Hábitos	Bloque Veridos	Comunicación lingüística	Matemática	Cto e interacción con el mundo físico	Tratamiento de información y digital	Social y Ciudadana	Cultural y artística	Aprender a aprender	Autonomía e iniciativa personal	Ciencias de la Naturaleza	CC Sociales, Geografía e Hist.	Educación física	Educación para la ciudadanía	Educación plastica y visual	Informática	Latin	Lengua castellana y literatura	Lengua extranjera	Matemáticas	Música	Segunda lengua extranjera	Tecnologías	Historia de las religiones
Planeta agua																										
¿Cuánto llueve en mi pueblo?																										
Agua virtual. La huella hídrica																										
Un jardín de bajo consumo																										
Tecnologías ahorradoras de agua																										
El fontanero o la fontanera																										
Experiencias con la presión																										
¡Cómo han cambiado las cosas!																										
El uso doméstico del agua																										
¿Agua del grifo o agua embotellada?																										
Limpiar sin contaminar																										
Cosmética ecológica																										
¿Cómo contaminamos en la casa?																										
¿Está contaminada?																										
La contaminación de aguas subterráneas																										
Construimos una depuradora																										
Los recursos hídricos en Andalucía																										
Cultura internacional del agua																										
El agua en la literatura																										
El agua en la música																										
El agua en la pintura																										



1ª Fase. Auditoría





BLOQUE 1

EL CONSUMO DE AGUA EN EL CENTRO

PROPUESTA DE TRABAJO

En este primer acercamiento a la utilización del agua en el centro educativo se analizará su consumo a través de los recibos y mediante el control de los contadores de agua. Se propone además realizar pequeñas investigaciones para determinar los usos y lugares que suponen un mayor consumo de agua en el centro.

La comparación de los datos obtenidos con valores de referencia permitirá tomar conciencia de gasto que se realiza y proponer medidas de mejora al respecto.

Para profundizar en los objetivos de este bloque de trabajo se proponen una serie de actividades complementarias relacionadas con la disponibilidad de los recursos hídricos a nivel global, andaluz y local, el consumo de agua en el ámbito doméstico y finalmente se invita a realizar una reflexión crítica sobre el precio del agua potable.

OBJETIVOS

- Desarrollar un proceso de investigación en el que el alumnado sea el protagonista y pueda adquirir las competencias necesarias para realizar análisis críticos y argumentar las decisiones de forma razonable.
- Tomar conciencia de la relación que existe entre comportamientos y hábitos de uso personales y colectivos con respecto al agua y el consumo de la misma.
- Familiarizar al alumnado con la lectura e interpretación de los recibos del agua, los procesos de gestión así como el coste que conlleva.
- Aprender a leer un contador de agua y a realizar análisis del gasto o consumo en diferentes dimensiones temporales para poder elaborar conclusiones y tomar medidas más eficaces en cada caso.
- Tomar conciencia de la importancia de la planificación de las decisiones a partir del análisis de la distribución de los puntos de agua en el colegio, su localización y las consecuencias que todo ello tiene en el uso y consumo de la misma.
- Facilitar la proyección y el análisis sobre los problemas ambientales del agua y su gestión a nivel doméstico y del planeta en general.



CONTENIDOS

- El recibo del agua, contenido y significado.
- Los conceptos de factura, tarifa, canon, impuesto...
- Medidas de volumen.
- Las gráficas, tablas y esquemas como herramientas para organizar, comparar y analizar los datos.
- El contador del agua, funcionamiento y lectura del gasto.
- El concepto de media matemática, cómo calcularlo y su significado.
- Concepto de caudal y su medida.



1.1 ANÁLISIS DE LOS RECIBOS DE AGUA

Introducción:

Se trata de analizar el consumo de agua en el centro educativo a partir de los recibos. El análisis del consumo a lo largo del año nos permitirá detectar los periodos de mayor gasto, incluso detectar averías. Si analizamos los datos en un periodo de varios años podemos observar la tendencia del gasto e intentar determinar sus causas.

Objetivos:

- Aprender a leer un recibo de agua.
- Familiarizarse con conceptos como factura, tarifa, canon, impuesto...
- Comprender el uso de las unidades de medida de volumen y obtener una idea aproximada de los magnitudes de consumo de agua para uso urbano.
- Comprender que el coste económico del agua potable incluye el proceso de [potabilización](#) y de [depuración](#).

Temporalización:

Una mañana.

Recursos:

Recibos de agua de diferentes mensualidades.

Lugar de desarrollo:

Aula.

Desarrollo:

Para desarrollar la actividad en primer lugar debemos conseguir los recibos de agua del centro, que pueden llegar al propio centro o tener que pedirlos al Ayuntamiento. En este caso, realizar una solicitud formal de estos recibos, intentando conseguir el mayor número posible para comparar el gasto en diferentes periodos.

Nos organizamos en grupos en función del número de recibos conseguidos.

Analizamos los recibos y recogemos los datos en la ficha.



Construir gráficas en las que se observe la evolución del consumo de agua en el colegio en un año y en varios consecutivamente. Comparar el consumo con la pluviometría.

Intentar determinar qué cambios han ocurrido en el colegio que hayan provocado el aumento o disminución del gasto (aumento del alumnado, incremento de zonas verdes, arreglo de averías...)

Analizar y valorar los datos de consumo ¿gastamos mucho agua en el centro?



FICHA PARA LA RECOGIDA DE DATOS

GRUPO DE TRABAJO

Datos del recibo

- Empresa u organismo que emite el recibo:
- Tipo de contador (vendrá como diámetro o caudal):
- Tipo de tarifa: ¿fija o variable?
- En caso de tarifa variable, indicar los tramos existentes:
- ¿Qué tarifa se aplica a este recibo? Indicada en €/m³:

Consumo de agua

Periodo de tiempo (indicando mes y año):	Número total de días:
Consumo de agua (m ³):	Cálculo de consumo mensual: Cálculo del consumo diario:
Precio del m ³ de agua (en €): Coste por consumo en el recibo: Cuota de servicio:	Cálculo del coste diario:

Otros conceptos del recibo

El recibo del agua es diferente en cada localidad, pudiendo incluir, además del consumo y coste del agua, otros conceptos derivados o no del tratamiento del agua, como [saneamiento](#), depuración, incluso la tasa de basura.

- ¿Incluye el recibo canon por basura? ¿Cuánto cuesta?
- ¿Incluye el coste por saneamiento? ¿Es fijo o depende del consumo? ¿Qué coste tiene?
- ¿Incluye el coste por depuración? ¿Es fijo o depende del consumo? ¿Qué coste tiene?

Otros servicios o impuestos que se recogen en el recibo:

FICHA DE SÍNTESES

M ³	Recibo 1	Recibo 2	Recibo 3	Recibo 4	Recibo 5	Recibo 6	Recibo 7	...

Este gráfico se puede realizar para un año o para una serie de recibos de varios años, dependiendo de los recibos de que dispongamos.

Analizando los datos

- ¿Hay variación estacional del consumo de agua? ¿En qué meses se gasta más y en qué meses se gasta menos?
- ¿Y anual?
- ¿Hay tendencia a aumentar o disminuir el consumo?
- ¿Cuáles pueden ser los motivos de estos cambios?

Algunos cálculos

- ¿Cuál es el gasto medio de agua en el centro a lo largo del año?
- Teniendo en cuenta el número de alumnos y alumnas del centro, ¿cuánta agua se gasta en el centro por persona y día (considerando que son 175 días lectivos en el curso escolar)?
- La media de consumo estimada en centros educativos de Baleares y Cataluña oscila entre 22,8 litros/persona y día, y 7,8 litros/persona y día para centros sin jardín.

Conclusiones

Teniendo estos datos como referencia, podemos decir que en vuestro centro se consume:

1. Muy por encima de la media.
2. Algo por encima de la media.
3. En torno a la media.



1.2 CONTROL DE CONTADORES

Introducción:

Se trata de hacer un seguimiento del consumo de agua a partir de control del contador del agua del centro educativo. Para ello iremos anotando la lectura del contador a lo largo del día: antes de iniciar las clases, después del recreo y antes de cerrar el centro. Esto permitirá determinar qué proporción del consumo se debe al uso por el alumnado, por el riego, cocina, incluso si hay alguna avería que suponga alguna fuga. En cualquier caso, cada centro deberá proponer un plan de toma de datos según sus características y funcionamiento.

Objetivos:

- Conocer cómo se mide el consumo de agua de uso urbano y comprender el funcionamiento de un contador de agua.
- Aprender a realizar una toma de datos, analizarlos y sacar conclusiones.

Temporalización:

Una semana mensual durante todo el curso escolar.

Recursos:

Fichas de toma de datos y acceso al contador de agua.

Lugar de desarrollo:

En el centro educativo, espacio donde se encuentre el contador de agua.

Desarrollo:

Se puede iniciar la actividad con la exposición de las ideas previas del alumnado sobre cómo se mide el agua que se gasta en el centro, para después visitar con toda la clase el lugar donde se encuentra el contador.

Si disponemos de un contador no instalado, lo podemos manipular con el alumnado, para intentar comprender su funcionamiento. Podemos pedir algún contador viejo a un fontanero.

Organizamos nuestro plan de toma de datos que deberá cubrir al menos 2 lecturas diarias del contador durante una semana y se repetirá una vez al mes, para tener una idea de los cambios estacionales y horarios. Concretar los grupos de alumnos o alumnas que se harán cargo de estas lecturas.



El análisis de los datos se puede realizar para cada semana y tras la última toma de datos en el tercer trimestre. Con estos datos se realizarán algunos cálculos estadísticos dependiendo del nivel del alumnado: cálculos de medias, porcentajes, desviaciones, gasto por persona y día... y se representarán en diferentes tipos de gráficos

Sacamos conclusiones al partir del análisis: ¿hay algunos datos que nos llaman la atención? ¿Por qué? ¿Qué causa puede tener un consumo excesivo en horas no lectivas?

**FICHA PARA LA TOMA DE DATOS DEL CONTADOR**

Fecha indicando mes y año	Día de la semana	LECTURA DEL CONTADOR			Gasto medio diario (de 9:00 a 9:00 del día siguiente)	Gasto medio por horas lectivas
		Antes de clase	Después del recreo	Al finalizar las clases		

Agrupar y comparar los datos de consumo diario:

	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sab/dom	Total	Media
Consumo								

Para obtener la media de consumo diario divide el valor total entre 5 (días lectivos) o entre 6 ó 7 si hay actividades durante el fin de semana.

- ¿Cuál es el consumo diario medio del centro?
- ¿Hay diferencias en función del día de la semana? En caso afirmativo, ¿cuáles son las causas?
- ¿Se observa un consumo importante en horas no lectivas? ¿Sabes a qué se debe este gasto? Calcula el porcentaje respecto al gasto total.

Al final de curso hacemos un gráfico para observar la evolución estacional. ¿Hay variación?

El gasto durante el verano

Si no hay actividad en el centro, el gasto durante el verano debe ser mínimo. Para comprobarlo, tomamos nota de la lectura del contador el último día de clase y el primer día de clase del siguiente curso.

- ¿Cuánto se ha consumido durante el verano?:

Hallar el consumo medio diario en periodo de vacaciones y compararlo con el consumo durante el curso ¿es grande la diferencia?

Para obtener el consumo anual de agua, multiplicamos el valor medio de consumo semanal por 36 (semanas de curso) y sumamos el consumo de verano. ¿Coinciden con los datos que aparecen en el recibo de agua? En caso de que no sea así, ¿cuáles crees que pueden ser las causas?



1.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONSUMO

Introducción:

Para conocer exactamente la cantidad de agua que gastamos en el centro vamos a calcular, a través de esta actividad, qué cantidad de agua se utiliza en el centro midiendo los caudales de los puntos de entrada. Aprenderemos a manejar medidas de volumen y a establecer comparaciones que nos permitan comprender mejor los datos obtenidos.

Objetivos:

- Aprender a estimar los caudales de agua que utilizamos en el centro.
- Tomar conciencia de la cantidad de agua que gastamos en cada uso.
- Aprender a manejar medidas de volúmenes, caudales y sus magnitudes.
- Concienciar sobre la importancia de ahorrar agua en la escuela y aprender a priorizar las acciones para ello.

Temporalización:

Una hora y media.

Recursos:

Papel, lápiz, calculadora, cronómetro, botellas y cubos de varios tamaños.

Lugar de desarrollo:

En el aula y en todo el centro escolar.

Desarrollo:

Aforamos los caudales de todos los puntos de agua del centro educativo.

- ¿Cómo determinamos el caudal unitario de los grifos y duchas?: Colocamos un recipiente calibrado en litros debajo del grifo totalmente abierto durante 10 segundos y multiplicamos por 6 el resultado obtenido. Conseguiremos el caudal unitario, es decir, los litros por minuto que salen cuando los utilizamos.
- ¿Cómo determinamos el caudal de uso de los inodoros?: Cerramos la llave de admisión



del agua en la cisterna y marcamos en ella la altura del agua. A continuación pulsamos la tecla de descarga y rellenamos de agua la cisterna hasta la señal con un recipiente calibrado. El volumen rellenado hasta la señal es el caudal por uso del inodoro. ¡No olvidemos después reabrir la llave de admisión del agua en la cisterna!

- ¿Cómo determinamos el caudal unitario de **aspersores**, difusores y salida de riego por goteo?: Colocamos un recipiente calibrado debajo de la salida del agua durante 10 segundos (1 minuto para el caso de que se trate de riego por goteo). Después multiplicamos por 6 el resultado obtenido (no multiplicar para el riego por goteo) y conseguiremos el caudal unitario en litros por minuto de estos aparatos.
- ¿Cómo determinamos el caudal unitario del riego con manguera?: Abrimos el grifo en su posición habitual y colocamos un recipiente calibrado en la salida del agua de la manguera durante 10 segundos. Después multiplicamos por seis el resultado obtenido y conseguiremos el caudal unitario en litros por minuto del riego por manguera.

Imaginamos el volumen total de gasto de agua

Para medir el volumen utilizamos diferentes unidades según la cantidad de agua.

En la vida diaria los órdenes de magnitud del volumen varían mucho. Por eso utilizamos diferentes unidades de volumen según los casos.

Unir mediante una flecha la unidad de volumen adecuada en los casos siguientes.

- | | |
|--|--------------------------------|
| • <i>Capacidad de embalse</i> | <i>cm³</i> |
| • <i>Cilindrada de vehículos a motor</i> | <i>dm³ (litros)</i> |
| • <i>Botellas de refrescos</i> | <i>hm³</i> |
| • <i>Consumo doméstico de agua</i> | <i>mm³</i> |
| • <i>Inyecciones pequeñas</i> | <i>m³</i> |
| • <i>Volumen de mar y océanos</i> | <i>km³</i> |

Para hacernos una idea de cuánta agua se gasta en el colegio, calculamos el volumen del aula en que nos encontramos y comparamos éste con el volumen de agua que se gasta al cabo del día en el colegio.

Jugamos a calcular el volumen de otras cosas más o menos grandes y las comparamos con el consumo diario o anual por persona.

- _____ *m³ de agua caben en el aula.*
- _____ *m³ consumimos en el centro diariamente.*

¿Cuántas aulas llenas de agua gastamos al cabo de un curso escolar?



FICHA PARA LA TOMA DE DATOS

Calculamos el agua que gastamos en el centro:

Punto de salida de agua	Caudal unitario (1)	Nº usos al día (2)	Estimación del consumo diario (3)
Grifos de lavabos		2 x Nº de personas en el colegio	
Grifos de la cocina		Tiempo aproximado de uso diario (en minutos)	
Inodoros de cisterna		2 x Nº de personas	
Microaspersores		Indicar cuantos minutos al día se usa	
Riego con manguera		Indicar cuántos minutos al día se usa	
Fuentes		2 x Nº de personas en el colegio	
Lavavajillas		Nº de usos al día	
TOTAL			

- (1) Indicar el caudal en litros/minuto obtenido mediante su aforo o consulta de documentación técnica.
- (2) *Se puede hacer una estimación a partir del número de personas que hay en el centro, o bien utilizar los datos obtenidos a partir de la encuesta de hábitos.*
- (3) *Multiplicar el caudal unitario por el número de usos y ajustar las unidades a litros / día.*

Conclusiones

- ¿En qué usos se gasta más agua en el centro? Cisternas, lavabos, bebida, cocina, riego...
- Hallar el porcentaje que supone cada uso respecto al total y representarlo en un diagrama circular.
- A la vista de los resultados, en qué usos y en qué lugares sería conveniente tomar medidas de ahorro de forma prioritaria. ¿Qué medidas podemos tomar?



ANÁLISIS Y CONCLUSIONES DEL BLOQUE 1

Introducción:

Con esta actividad se plantea retomar los datos de las investigaciones realizadas en clase, para valorarlos conjuntamente. Se trata de poner en común valoraciones y conclusiones respecto al bloque trabajado y debatir sobre ello para establecer y consensuar las propuestas de mejora a desarrollar.

Objetivos:

- Desarrollar las competencias necesarias para categorizar y organizar la información, así como para establecer prioridades.
- Desarrollar las competencias necesarias para realizar valoraciones, y opiniones basadas en argumentos razonados.
- Fomentar el sentido de pertenencia a un grupo, así como la toma de decisiones consensuada.
- Desarrollar las capacidades de expresión oral y de comunicación, aprendiendo a elegir las palabras adecuadas y matizándolas suficientemente para comunicar de forma precisa lo que se quiere decir.
- Aprender a escuchar, analizar e interpretar las aportaciones de los compañeros y compañeras, respetando las ideas aunque no se compartan, así como los turnos de palabra.
- Capacitar al alumnado para construir el conocimiento en el grupo valorando la riqueza que aporta cada uno de sus miembros.
- Aprender a asumir las decisiones colectivas como propias, comprometiéndose con ellas.

Temporalización:

Esta actividad se puede desarrollar entre una hora como mínimo y dos horas como máximo, para que el debate y el intercambio de ideas y propuestas sea rico y creativo y no se haga pesado.

Es importante ir adquiriendo progresivamente estrategias y habilidades de participación, para que los debates no se alarguen.

Recursos:

- Fichas de síntesis de datos de las actividades realizadas.
- Conclusiones elaboradas por grupos.
- Fichas de valoración y conclusiones que se presentan para ir anotando las aportaciones, primero en sucio y luego en limpio.



Lugar de desarrollo:

Un espacio en el que sea viable que el grupo se siente en círculo. Lo ideal es la propia clase.

Desarrollo:

Es importante colocarse en forma de U o en círculo, para favorecer la comunicación y la escucha, de forma que se vean las caras.

Hacer hincapié al comienzo de la actividad en ciertos hábitos: sentarse correctamente, pedir y respetar el turno de palabra, atender y escuchar a los demás cuando hablan, expresarnos dirigiéndonos a todos los compañeros y compañeras y no solo al profesor o profesora.

Se elegirá a un moderador o moderadora de la puesta en común, que irá dando la palabra a cada una de las personas que la pidan.

También se elegirá a un niño o niña que vaya tomando nota de las aportaciones, para luego poder votarlas.

El profesor o profesora coordinará la sesión, favoreciendo que hablen y se expresen todos los niños y niñas, así como enfocando, reenfocando y centrando los temas y las decisiones cuando sea necesario; estimulando positivamente el debate e ilusionando y recordando la importancia de lo que están llevando a cabo.

Si las actividades de auditoría se han realizado por diferentes grupos de alumnado, estos deberán nombrar un vocal para exponer los resultados de su actividad.

Al final de la sesión, deberán reflejarse por escrito las conclusiones de las investigaciones realizadas, indicando los aspectos que debemos mejorar y propuestas para ello. Este documento será el que deben aportar los representantes de alumnado al Comité Ambiental.



FICHA DE CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE MEJORA

RESUMEN

¿Cuál es el gasto medio de agua en el centro a lo largo del año?
¿Cuánta agua se gasta por persona y día? ¿En qué horas se gasta más agua?
¿En qué época se gasta más agua?

VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES

¿Se desperdicia agua en el centro?
¿En qué lugares se gasta más agua?...

PROPUESTAS DE MEJORA



BLOQUE 2

INSTALACIONES DE AGUA EN EL CENTRO

PROPUESTA DE TRABAJO

En este bloque planteamos una serie de actividades para que el alumnado investigue y comprenda cuál es la infraestructura necesaria para que se pueda disponer de agua en el centro, y al mismo tiempo realicen un análisis crítico del funcionamiento de la red de abastecimiento y saneamiento. Que valoren el estado de las instalaciones y las necesidades de mantenimiento de las mismas.

Se trata de que el alumnado evidencie la complejidad de unas instalaciones que por su cotidianidad suelen pasar desapercibidas y que consideren su responsabilidad individual al realizar un uso adecuado de las mismas.

OBJETIVOS

- Desarrollar la capacidad de observación, de análisis de interpretación de los datos obtenidos en la auditoría.
- Conocer la red de aguas del centro, tanto la red potable como la red de saneamiento, para que comprendan su funcionamiento y su dependencia de una red mayor.
- Valorar el estado y eficacia de las instalaciones y ser capaces de inferir las causas y las consecuencias de esa situación.
- Ampliar el concepto de “lo público” o “lo que es de todos” para que el alumnado lo considere como propio, y entienda que todos somos responsables de su conservación y que de alguna manera los recursos provienen de los impuestos de todos y todas.
- Desarrollar la capacidad crítica y la creatividad a la hora de desarrollar propuestas de mejora de la red y planes de acción a corto, medio y largo plazo.

CONTENIDOS

- El ciclo urbano del agua: infraestructuras para potabilización, distribución, saneamiento y depuración.
- Las necesidades de agua en las actividades humanas.
- Funcionamiento de elementos relacionados con el agua: grifos, desagües, sifones...
- Tecnologías ahorradoras de agua.



- Actitud de respeto y responsabilidad respecto a los equipamientos y objetos de uso común.
- Actitud crítica ante situaciones incorrectas.
- Manejo e interpretación de planos y otras representaciones gráficas: escalas, croquis, perspectivas...



2.1 CÓMO LLEGA EL AGUA AL CENTRO EDUCATIVO

Introducción:

Toda el agua que utilizamos procede en última instancia de la lluvia, pero antes de que llegue a nuestros grifos, debe ser captada y preparada para hacerla apta para el consumo humano.

Objetivos:

- Conocer el lugar de captación de las aguas que utilizamos en el centro, el recorrido que siguen hasta llegar al mismo y los tratamientos que reciben para hacerlas aptas para el consumo humano.

Temporalización:

Dos sesiones.

Recursos:

Bibliografía e Internet. Cámara de fotos.

Lugar de desarrollo:

Aula y planta potabilizadora.

Desarrollo:

Concertar una cita con una persona responsable de la empresa suministradora de agua o del Ayuntamiento para realizar una entrevista sobre la gestión del agua y su distribución en el pueblo y más concretamente en nuestro centro educativo.

Se aporta un formulario para realizar dicha entrevista, que puede ser modificado para adaptarse a las particularidades de la persona entrevistada y del centro educativo.

Para complementar esta actividad, se puede realizar una visita a la estación de tratamiento de agua potable, si la hay.

Previamente debemos solicitar la visita al Ayuntamiento o la empresa de aguas y si es posible, que nos acompañen en esta visita.



FICHA DE TOMA DE DATOS

¿De dónde viene el agua que se utiliza en el centro?

- ☐ Red pública
☐ Otros

¿Dónde se capta el agua de la red pública de nuestro pueblo o ciudad?

1. Embalse o río (escribe el/los nombre/s)
2. Manantial
3. Pozo
4. Otros.....

¿A qué distancia está nuestro centro del lugar de captación?(metros o km)

¿Cómo se protege la captación de una posible contaminación?

¿Hay suficientes reservas de agua para asegurar el abastecimiento de nuestro pueblo o ciudad?
¿Para cuánto tiempo?

¿Qué tratamiento recibe el agua captada hasta que se distribuye como potable?

- ☐ Ninguno
☐ Solo filtrado y [cloración](#)
☐ Potabilización completa

¿Dónde se hace el tratamiento?

¿Cómo se transporta el agua desde la potabilizadora hasta el centro?

¿Hay fugas de agua en este recorrido? ¿En qué porcentaje?

¿Hay algún depósito de agua intermedio? ¿O llega el agua directamente desde la depuradora?

¿Llega el agua al centro con suficiente presión para que funcionen bien todos los sanitarios y grifos?

¿El agua que llega al centro tiene buenas condiciones?

	BIEN	REGULAR	MAL
Olor			
Sabor			
Turbidez			



Si alguna de las respuestas no es bien, ¿a qué se debe? ¿Habéis avisado al Ayuntamiento de esta incidencia?

VISITA A LA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

Propuesta de guión para realizar la visita:

- 1) Nombre de la estación de tratamiento.
- 2) Localización.
- 3) Procedencia del agua tratada.
- 4) Infraestructura empleada para el transporte del agua desde el lugar de acopio a la estación de tratamiento.
- 5) Distancia que existe entre el lugar de origen del agua hasta la instalación.
- 6) Volumen de agua tratada al día.
- 7) Procesos a los que se somete el agua.
- 8) Infraestructuras empleadas en la distribución del agua tratada.
- 9) Tareas y funciones del personal que trabaja en la estación.
- 10) Dibujar un croquis donde se contemple el recorrido del agua y los procesos por los que atraviesa en la estación de tratamiento, señalando su nombre y función, así como algunas de las sustancias empleadas.
- 11) Coste medio del tratamiento.

REFLEXIONES Y CONCLUSIONES

¿Qué es lo que más te ha sorprendido al conocer el recorrido y el proceso que sigue el agua desde que se toma en la naturaleza hasta que sale por el grifo del colegio?

¿Por qué?

Aunque la responsabilidad de la captación, potabilización y distribución del agua hasta que llega a nuestras casas o al centro educativo corresponde al Ayuntamiento, ¿qué podemos hacer los vecinos para facilitar el buen funcionamiento de este servicio?



2.2 ANÁLISIS DE INSTALACIONES DEL CENTRO

Introducción:

La actividad se centra en el estudio de las instalaciones relacionadas con el agua que hay en el centro; por dónde entra el agua y por dónde sale, cuáles son los diferentes dispositivos de la instalación, dónde se sitúan y en qué estado se encuentran.

Disponer de planos del centro será de gran ayuda para esta actividad.

Objetivos:

- Comprender cómo funcionan los sistemas de distribución y saneamiento de agua dentro del centro.
- Detectar los aspectos sobre los que se necesita intervenir en la instalación para hacer más eficiente el consumo del agua en el mismo.

Temporalización:

Tres sesiones.

Recursos:

Planos del centro educativo. Cámara de fotos.

Lugar de desarrollo:

Todo el centro educativo.

Desarrollo:

1. Organizar el aula en grupos de trabajo, a cada uno de los cuales se les responsabilizará de una tarea.
2. Realizar un plano de la zona donde se ubica el centro con respecto a la localidad, situar en él los nombres de las calles y edificios más representativos, que hay en sus inmediaciones y que nos permitan situarnos, así como aquellos elementos que tengan que ver con el abastecimiento y saneamiento de agua; para lo que resulta muy útil fijarse en las arquetas de agua potable y saneamiento que hay en los alrededores del colegio.
3. Analizar con el alumnado el plano del centro educativo y hacer copias para distribuir entre los grupos (pueden ser útiles los planos del plan de evacuación del edificio).



4. En el plano se indicarán los puntos de entrada de agua, el contador, las llaves de paso y se intentará dibujar el recorrido que realizan las tuberías, la red de evacuación de aguas de lluvia y la red del sistema de riego del jardín. Igualmente se situarán los desagües y sumideros y, si es posible, el recorrido de las tuberías de desagüe.
5. Una vez concluido el trabajo se pueden realizar los planos a tamaño mural para exponerlos en los pasillos del centro, dando a conocer el sistema de abastecimiento y saneamiento de agua.
6. Además de los planos, cada grupo realizará una ficha que recoja los datos sobre las instalaciones de agua, indicando el tipo, número y estado de las mismas.
7. Es conveniente llevar también una cámara de fotos que nos permita ilustrar nuestra toma de datos y realizar una exposición de denuncia si es preciso.

Dibujar el mapa del centro, colocar los puntos de agua y los desagües



FICHA DE TOMA DE DATOS PARA VESTUARIOS Y SERVICIOS

Grupo

Lugar

GRIFOS

TIPO	Ruleta	Monomando	Temporizador**	Otros sistemas
Número				
Estado (B/G/F)*				
Estado de los desagües:				
Comentarios: indicar si hay grifos con reductor de caudal o perlizador				
*B: está en buen estado G: gotea F: pierde un hilo constante de agua poner delante de la letra el número de grifos que gotean o que tienen fugas ** Indicar cuántos segundos se mantiene abierto el temporizador.				

INODOROS

TIPO	Cisterna elevada	Pulsador		Tirador		Fluxómetro	Otros sistemas
		Una tecla	Doble tecla	Sin interrupción de descarga	Con interrupción de descarga		
Número							
Estado (B/G/F)*							
Estado de los desagües:							
Comentarios:							
*B: está en buen estado G: gotea F: pierde un hilo constante de agua poner delante de la letra el número de grifos que gotean o que tienen fugas							



DUCHAS

TIPO	Ruleta	Monomando	**Temporizador	Otros sistemas
Número				
*Estado (B/G/F)				
Estado de los desagües:				
Comentarios:				
<i>*B: está en buen estado G: gotea F: pierde un hilo constante de agua poner delante de la letra el número de grifos que gotean o que tienen fugas ** Indicar cuantos segundos se mantiene abierto el temporizador.</i>				

REFLEXIONES Y CONCLUSIONES

- En general, ¿consideras que las instalaciones están en buen estado?
- De los elementos valorados, ¿cuáles se encontraban en peor estado?
- ¿A qué crees que se debe esta situación, a falta de mantenimiento, a que son instalaciones viejas o al mal uso que se hace de ellas?
- ¿Cuáles son los espacios que tienen mejores instalaciones? ¿Cuál es la razón de que estas instalaciones estén en mejor estado?
- ¿Qué podemos hacer para mejorar el estado de las instalaciones?



FICHA DE TOMA DE DATOS PARA COCINA

Grupo

Lugar

GRIFOS

TIPO	Ruleta	Monomando	Temporizador**	Otros sistemas
Número				
Estado (B/G/F)*				
Estado de los desagües:				
Comentarios: indicar si hay grifos con reductor de caudal o perlizador:				
*B: está en buen estado G: gotea F: pierde un hilo constante de agua poner delante de la letra el número de grifos que gotean o que tienen fugas ** Indicar cuantos segundos se mantiene abierto el temporizador.				

OTROS ELEMENTOS CON AGUA

TIPO	Lavavajillas	Lavadora	Otros
Número			
¿Tiene sistema de ahorro de agua?			
Número de litros que consume en casa uso			

Otras preguntas para el personal de cocina

- ¿Cuáles son los principales problemas que se encuentran en la cocina con respecto a las instalaciones de agua?
- ¿Qué piensa que se debería hacer para solucionarlos?

**FICHA DE TOMA DE DATOS PARA JARDÍN Y PATIO****FUENTES**

TIPO	Ruleta	Monomando	Temporizador**	Otros sistemas
Número				
Estado (B/G/F)*				
Estado de los desagües:				
Comentarios: indicar si hay grifos con reductor de caudal o perlizador				
<i>*B: está en buen estado G: gotea F: pierde un hilo constante de agua poner delante de la letra el número de grifos que gotean o que tienen fugas ** Indicar cuantos segundos se mantiene abierto el temporizador.</i>				

RIEGOS

Preguntar a la persona encargada de realizar los riegos, cómo se realiza:

- ☐ A manta
- ☐ Manguera
- ☐ Goteo (Nº de salidas del goteo:.....)
- ☐ Aspersores (Nº de aspersores:.....)
- ☐ Difusores (N de difusores:.....)
- ☐ Programador automático de riego en función del tiempo Horas/día:.....
- ☐ Programador automático de riego con sensor de humedad

Estado del sistema del riego:
Si está deteriorado, indicar las causas:



FRECUENCIA DE RIEGO

- Número horas/día:
- Momento del día:
 - ☐ Mañana
 - ☐ Tarde
 - ☐ Noche

ESPECIES

- ¿Hay agrupación de plantas en función de las necesidades de agua? ☐ sí ☐ no
- ¿El tipo de plantas se adapta a la disponibilidad de agua de la zona? ☐ sí ☐ no
- ¿Presentan las plantas signos de falta de riego?
- ¿Está el suelo encharcado?

REFLEXIONES Y CONCLUSIONES

- ¿Consideras que el sistema de riego y el diseño del jardín está bien planteado para conseguir el menor gasto de agua posible?
- ¿Cómo se podría mejorar?



ANÁLISIS Y CONCLUSIONES DEL BLOQUE 2

Introducción:

Con esta actividad se plantea retomar los datos de las investigaciones realizadas en clase, para valorarlos conjuntamente. Se trata de poner en común valoraciones y conclusiones respecto al bloque trabajado y debatir sobre ello para establecer y consensuar las propuestas de mejora a desarrollar.

Objetivos:

- Desarrollar las competencias necesarias para categorizar y organizar la información, así como para establecer prioridades.
- Desarrollar las competencias necesarias para realizar valoraciones, y opiniones basadas en argumentos razonados.
- Fomentar el sentido de pertenencia a un grupo, así como la toma de decisiones consensuada.
- Desarrollar las capacidades de expresión oral y de comunicación, aprendiendo a elegir las palabras adecuadas y matizándolas suficientemente para comunicar de forma precisa lo que se quiere decir.
- Aprender a escuchar, analizar e interpretar las aportaciones de los compañeros y compañeras, respetando las ideas aunque no se compartan, así como los turnos de palabra.
- Capacitar al alumnado para construir el conocimiento en el grupo valorando la riqueza que aporta cada uno de sus miembros.
- Aprender a asumir las decisiones colectivas como propias, comprometiéndose con ellas.

Temporalización:

Esta actividad se puede desarrollar entre una hora como mínimo y dos horas como máximo, para que el debate y el intercambio de ideas y propuestas sea rico y creativo y no se haga pesado.

Es importante ir adquiriendo progresivamente estrategias y habilidades de participación, para que los debates no se alarguen.

Recursos:

- Fichas de síntesis de datos de las actividades realizadas.
- Conclusiones elaboradas por grupos.
- Fichas de valoración y conclusiones que se presenta para ir anotando las aportaciones, primero en sucio y luego en limpio.



Lugar de desarrollo:

Un espacio en el que sea viable que el grupo se siente en círculo. Lo ideal es la propia clase.

Desarrollo:

Es importante colocarse en forma de U o en círculo, para favorecer la comunicación y la escucha, de forma que se vean las caras.

Hacer hincapié al comienzo de la actividad en ciertos hábitos: sentarse correctamente, pedir y respetar el turno de palabra, atender y escuchar a los demás cuando hablan, expresarnos dirigiéndonos a todos los compañeros y compañeras y no solo al profesor o profesora.

Se elegirá a un moderador o moderadora de la puesta en común, que irá dando la palabra a cada una de las personas que la pidan.

También se elegirá a un niño o niña que vaya tomando nota de las aportaciones, para luego poder votarlas.

El profesor o profesora coordinará la sesión, favoreciendo que hablen y se expresen todos los niños y niñas, así como enfocando, reenfocando y centrando los temas y las decisiones cuando sea necesario; estimulando positivamente el debate e ilusionando recordando la importancia de lo que están llevando a cabo.

Si las actividades de auditoría se han realizado por diferentes grupos de alumnado, estos deberán nombrar un vocal para exponer los resultados de su actividad.

Al final de la sesión, deberán reflejarse por escrito las conclusiones de las investigaciones realizadas, indicando los aspectos que debemos mejorar y propuestas para ello. Este documento será el que deben aportar los representantes de alumnado al Comité Ambiental.



FICHA DE CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE MEJORA

RESUMEN

¿De dónde viene el agua que consumimos en el centro?
¿En qué estado llega?
¿Cuántos grifos, desagües... están deteriorados?

VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES

¿Están bien las instalaciones de agua en el centro educativo?
¿Cuáles son las principales causas de deterioro?

PROPUESTAS DE MEJORA



BLOQUE 3

ANÁLISIS DE HÁBITOS

PROPUESTA DE TRABAJO

En este bloque de trabajo vamos a trabajar el sentido de la responsabilidad que todos debemos tener en la utilización adecuada de los recursos hídricos, concretamente en el uso doméstico del agua.

Para eso se propone un modelo de encuesta que se realizará sobre una muestra de las personas que habitualmente trabajan o estudian en el centro (alumnado, profesorado y personal no docente). En ella se pregunta sobre los hábitos de uso, la sensibilización y la información disponible en torno al agua. Además se plantean entrevistas específicas con el personal de limpieza y cocina así como con el equipo directivo.

OBJETIVOS

- Conocer y evidenciar los hábitos de utilización del agua en el centro escolar por parte del alumnado, profesorado y personal no docente y valorar la necesidad de cambiar o modificar nuestros comportamientos.
- Desarrollar la capacidad de ser autocríticos respecto a nuestros propios actos.
- Fomentar hábitos de consumo del agua más racionales y responsables.
- Adquirir compromisos que favorezcan el ahorro del agua, así como la contribución al mantenimiento de la limpieza de las instalaciones higiénicas.
- Manejar la encuesta de toma de datos y las técnicas de análisis estadístico apropiadas al nivel del alumnado.

CONTENIDOS

- Técnicas de muestreo y análisis estadístico.
- Valoración crítica respecto al uso y abuso del agua y sus instalaciones.
- Elaboración de cuestionarios y realización de encuestas.
- Responsabilidad ante lo público.



3.1 ¿HACEMOS UN BUEN USO DEL AGUA?

Introducción:

Para comenzar, es importante saber cómo utilizan el agua las personas que trabajan o estudian en el centro. A través de una encuesta, se obtendrán datos para intentar identificar los usos de mayor gasto de agua, los vertidos y el grado de concienciación y conocimiento sobre el tema.

Objetivos:

- Conocer los hábitos de uso de agua en el centro educativo.
- Detectar el grado de concienciación y de conocimiento que tienen las personas que conviven en el centro educativo.
- Concienciar a la comunidad educativa de sus propias responsabilidades en el uso y consumo del agua.
- Aprender a utilizar la encuesta como herramienta para la toma de datos y a realizar su análisis.

Temporalización:

Dependiendo del tamaño de la muestra, puede ir desde una mañana hasta una semana.

Recursos:

- Ficha para la toma de datos que se puede modificar para adaptarla a las peculiaridades del centro.
- Fotocopias de los cuestionarios definitivos.

Desarrollo:

1. Determinar la muestra a la que vamos a pasar el cuestionario, en la que debe estar representado alumnado de diferentes niveles, profesorado y personal no docente.
2. Organizar el aula en grupos de encuestadores y distribuir el trabajo entre ellos.
3. Para realizar la encuesta, la podemos poner en la red, para realizarla on-line, o si se hiciera en papel, utilizaremos una copia de ficha por cada 20 personas encuestadas, colocando una marca por cada respuesta.
4. Resumen de los datos en la ficha de síntesis y obtención de la puntuación para valorar los



resultados.

5. Presentación de los resultados y conclusiones.

**FICHA PARA LA TOMA DE DATOS**

NOTA: Para ahorrar papel, utilizar una ficha para cada 20 personas, poniendo una marca por respuesta.

	Nunca	A veces	A menudo	Siempre
En el centro ¿abres los grifos al máximo posible?				
¿Mides con cuidado la cantidad de jabón que usas para lavarte las manos?				
¿Cierras el grifo mientras te enjabonas?				
En el centro, ¿cierras el grifo si lo ves abierto o goteando?				
Si el váter tiene sistema de ahorro de agua ¿lo utilizas?				
¿Avisas al responsable si te encuentras un grifo, cisterna o desagüe estropeado?				
¿Tiras al WC papel limpio, de caramelos, restos de comida u otros residuos sólidos?				
¿Tiras al WC aceites, productos tóxicos, pinturas, medicinas...?				

	No	Algunas	Sí, casi todas
¿Conoces las tecnologías ahorradoras de agua para grifos?			
¿Conoces las tecnologías ahorradoras de agua para cisternas?			
¿Sabes que hay tecnologías ahorradoras de agua para electrodomésticos?			
¿Conoces qué tipo de productos de uso domestico contaminar el agua?			



FICHA DE SÍNTESIS

Número total de encuestas realizadas

Anota el total de respuestas obtenidas para cada pregunta

	Nunca	A veces	A menudo	Siempre
En el centro ¿abres los grifos al máximo posible?				
¿Mides con cuidado la cantidad de jabón que usas para lavarte las manos?				
¿Cierras el grifo mientras te enjabonas?				
En el centro, ¿cierras el grifo si lo ves abierto o goteando?				
Si el váter tiene sistema de ahorro de agua ¿lo utilizas?				
¿Avisas al responsable si te encuentras un grifo, cisterna o desagüe estropeado?				
¿Tiras al WC papel limpio, de caramelos, restos de comida u otros residuos sólidos?				
¿Tiras al WC aceites, productos tóxicos, pinturas, medicinas...?				

	No	Algunas	Sí, casi todas
Conoces las tecnologías ahorradoras de agua para grifos			
Conoces las tecnologías ahorradoras de agua para cisternas			
Sabes que hay tecnologías ahorradoras de agua para electrodomésticos			
Conoces qué tipo de productos de uso domestico contaminar el agua			

**FICHA DE SÍNTESIS 2**

Multiplica el número total de respuestas por el valor que indica en el casillero correspondiente.

Los datos que se refieren al uso del agua en el centro se utilizarán en la ficha de cálculo del consumo de agua en el centro

	Siempre	A menudo	Solo a veces	Nunca
En el centro ¿abres los grifos al máximo posible?	4	3	2	1
¿Mides con cuidado la cantidad de jabón que usas para lavarte las manos?	4	3	2	1
¿Cierras el grifo mientras te enjabonas?	1	2	3	4
En el centro, ¿cierras el grifo si lo ves abierto o goteando?	1	2	3	4
Si el váter tiene sistema de ahorro de agua ¿lo utilizas ?	1	2	3	4
¿Avisas al responsable si te encuentras un grifo, cisterna o desagüe estropeado?	1	2	3	4
¿Tiras al WC papel limpio, de caramelos, restos de comida u otros residuos sólidos?	4	3	2	1
¿Tiras al WC aceites, productos tóxicos, pinturas, medicinas...?	4	3	2	1

	No	Algunas	Sí, casi todas
Conoces las tecnologías ahorradoras de agua para grifos	1	2	3
Conoces las tecnologías ahorradoras de agua para cisternas	1	2	3
Sabes que hay tecnologías ahorradoras de agua para electrodomésticos	1	2	3
Conoces qué tipo de productos de uso domestico contaminar el agua	1	2	3



CONCLUSIONES

Para obtener la puntuación, suma todas las casillas y divídelas entre el número de encuestas realizadas.

¿Qué puntuación habéis obtenido?

- Una puntuación superior a 33 indica que en general, tenemos buenos hábitos de uso de agua y un cierto conocimiento de las tecnologías ahorradoras de agua
- Entre 33 y 22 nos fallan algunas cosas, debemos intentar mejorar
- Una puntuación inferior a 22 indica que tenemos poca concienciación o falta de conocimientos sobre el buen uso del agua. Es necesario hacer una campaña.

A la vista de los resultados, realizar propuestas de mejora en torno a la concienciación y los hábitos sobre el uso del agua.



3.2 USOS DEL AGUA EN COCINA Y LIMPIEZA

Introducción:

A través de una entrevista, se obtendrán datos para intentar identificar el uso que se hace del agua por parte del personal de limpieza y de cocina en el centro educativo.

Objetivos:

- Conocer los hábitos de uso de agua en el centro educativo.
- Detectar el grado de concienciación y de conocimiento que tienen las personas que conviven en el centro educativo.
- Concienciar a la comunidad educativa de sus propias responsabilidades en el uso y consumo del agua.

Temporalización:

- Media hora para realizar la entrevista.
- Media hora para conclusiones y propuestas de mejora.

Recursos:

Ficha para la toma de datos que se puede modificar para adaptarla a las peculiaridades del centro.

Desarrollo:

Se preparará una encuesta específica para cada una de las personas que utilizar el agua en su trabajo habitual en el centro: personal de limpieza y de cocina.

Una vez entrevistadas, se sacan conclusiones sobre el uso del agua en estas actividades y se proponen medidas de mejora, atendiendo a las especificaciones que han realizado las personas entrevistadas.



ENCUESTA PARA PERSONAL DE COCINA Y LIMPIEZA

¿En qué tareas de su trabajo diario utiliza el agua?

¿Tiene una idea de los litros de agua que gasta diariamente en su trabajo?

NO SÍ ¿Cuántos?

¿Cuántas horas al día aproximadamente utiliza el agua en su trabajo?

<1h. 1-2 h. 2-3h. >4h.

¿Suele dejar el grifo abierto mientras realiza sus tareas?

SÍ NO

¿Avisa al responsable en caso de avería o goteo del sistema de agua?

SÍ NO A VECES

¿Piensa que hay tareas de su trabajo que se pueden realizar utilizando menos agua?

SÍ NO ALGUNAS

¿Cómo podría ahorrar agua en su trabajo? _____

¿Cómo piensa que se podría contaminar menos el agua en su trabajo?



3.3 POLÍTICA DE AGUA EN EL CENTRO

Introducción:

Aparte de la utilización del agua que podemos realizar todas las personas que convivimos en el centro educativo, hay algunas medidas que se deben de abordar por parte de los responsables de la gestión del centro, como el mantenimiento, los criterios ecológicos en la compra de los productos de limpieza...

A través de una entrevista a una persona del equipo directivo se pretende conocer cuál es la política que se tiene en el centro educativo en este sentido.

Objetivos:

- Detectar el grado de concienciación y de conocimiento que tienen las personas que se ocupan de la gestión del centro educativo.
- Evidenciar ante los responsables de la gestión la necesidad de aplicar criterios ecológicos en la toma de decisiones sobre el funcionamiento del centro en relación al agua.
- Concienciar a la comunidad educativa de sus propias responsabilidades en el uso y consumo del agua.

Temporalización:

- Media hora para realizar la entrevista.
- Media hora para conclusiones y propuestas de mejora. Proponer medidas de mejora, atendiendo a las especificaciones que ha realizado la persona entrevistada.

Recursos:

Ficha para la toma de datos que se puede modificar para adaptarla a las peculiaridades del centro.

Desarrollo:

Concertar una cita con la persona responsable del centro encargada de la gestión y pago del agua, normalmente alguien del equipo directivo.

Si es necesario, modificar la entrevista que se aporta para adaptarla a las características específicas del centro.

Realizar la entrevista y sacar conclusiones de los datos aportados en la misma.



ENTREVISTA A LA PERSONA RESPONSABLE DE LA GESTIÓN DE AGUA EN EL CENTRO EDUCATIVO

Nombre:

Trabajo que desempeña:

- ☐ ¿Hay algún control del consumo de agua en el centro? ¿En qué consiste?
- ☐ ¿Sabe cuanta agua se consume mensualmente en el centro?
- ☐ ¿El pago de la factura del agua lo hace el centro o el Ayuntamiento? ¿Sabe cuánto cuesta mensualmente esta factura?
- ☐ ¿Se ha realizado alguna actuación de mejora para el ahorro de agua en el centro? ¿En qué consiste?
- ☐ ¿Se trabajan de forma habitual en las aulas contenidos sobre el consumo del agua y su contaminación?
- ☐ ¿Se ha realizado alguna campaña de sensibilización sobre el tema del agua? ¿Cuándo y en qué consistió?
- ☐ ¿Hay alguna actividad extraordinaria que suponga un consumo especial del agua en el centro educativo?
- ☐ ¿Se hace un seguimiento habitual del estado de las instalaciones de agua? ¿Quién se ocupa de ello? ¿Qué problemas son los más habituales y cómo se solucionan?
- ☐ ¿Se tienen en cuenta criterios ecológicos para la compra y uso de productos de limpieza? ¿Quién se ocupa de eso?
- ☐ ¿Qué se hace con el aceite usado de la cocina? ¿Y con los restos de productos químicos de los laboratorios?
- ☐ En su opinión, ¿cómo considera la política del centro en relación al agua? ¿Cómo se podría mejorar?



3.4 VIGILANTES DEL AGUA

Introducción:

A veces, los grifos se quedan abiertos porque se nos olvida cerrarlos. Esto supone un gasto innecesario y muy grande de agua.

Vamos a calcular el gasto de agua que este motivo, dato que podremos utilizar para iniciar una campaña de concienciación sobre el tema que permita evitar este mal hábito.

Objetivos:

- Conocer los hábitos de uso de agua en el centro educativo y constatar si hay despilfarro de agua por dejar los grifos abiertos.
- Concienciar a la comunidad educativa de sus propias responsabilidades en el uso y consumo del agua.

Temporalización:

- Un cuarto de hora durante una semana.
- Media hora para cálculo de fugas y conclusiones.

Recursos:

- Ficha para la toma de datos que se puede modificar para adaptarla a las peculiaridades del centro.
- Fotocopias de los cuestionarios definitivos.

Desarrollo:

Es conveniente realizar un plan de toma de datos en el que dos alumnos o alumnas realicen un recorrido por todas las dependencias del centro en tres momentos del día: antes del recreo, después del mismo y antes de finalizar las clases. Estas inspecciones se realizarán durante al menos una semana.

En cada inspección se anotarán los grifos que tienen pérdida de agua, indicando si la fuga es debida a una avería o a un descuido y la importancia de la fuga.

Al cabo de la semana, haremos los cálculos para averiguar cuánta agua se desperdicia.

Nota importante: dejar los grifos cerrados después de la inspección.

**FICHA PARA LA TOMA DE DATOS**

FECHA:

HORA DE PRIMER CONTROL:

LUGARES VISITADOS:

	TOTAL	Con fugas			Causa	
		Abiertos	Con un hilito de agua	Gotea	Descuido	Estropeado
Grifos						
Cisternas						
Fuentes						

FECHA:

HORA DE SEGUNDO CONTROL:

LUGARES VISITADOS:

	TOTAL	Con fugas			Causa	
		Abiertos	Con un hilito de agua	Gotea	Descuido	Estropeado
Grifos						
Cisternas						
Fuentes						

FECHA:

HORA DE TERCER CONTROL:

LUGARES VISITADOS:

	TOTAL	Con fugas			Causa	
		Abiertos	Con un hilito de agua	Gotea	Descuido	Estropeado
Grifos						
Cisternas						
Fuentes						



FICHA DE SÍNTESIS

A continuación se suman los datos de todos los controles realizados:

FECHAS DE CONTROL:						
	TOTAL EN EL CENTRO	Con fugas			Causa	
		Abiertos	Con un hilillo de agua	Gotea	Descuido	Estropeado
Grifos						
Cisternas						
Fuentes						

CALCULAMOS EL AGUA DESPERDICIADA POR FUGAS

Primero podemos determinar cuánta agua se pierde en cada grifo dependiendo de cómo sea la fuga. Para ello medimos con un recipiente graduado, el agua que pierde en 6 minutos y lo multiplicamos por 10. Lo repetimos con un grifo goteando, con un hilillo y abierto. En las cisternas podemos calcular como en la actividad de diagnóstico 1.1.3. *“Identificación de los puntos de consumo.”*

En general se estima que un grifo goteando pierde aproximadamente unos 30 litros de agua al día. Un grifo con un hilillo puede perder entre 400-500 litros al día.

Realiza los cálculos oportunos y contesta:

- ¿Cuánta agua se desperdicia a la semana debido a grifos mal cerrados?
- ¿Qué porcentaje respecto del gasto de agua total supone?
- ¿Qué porcentaje se debe a descuidos y cuál a problemas de mantenimiento?

REFLEXIONES Y CONCLUSIONES

- ¿Te ha sorprendido el resultado del control? ¿Positiva o negativamente?
- ¿Cuál es la causa principal de las fugas de agua, descuido o avería?
- A la vista de los resultados, ¿qué medidas podemos tomar para evitar el desperdicio de agua?



ANÁLISIS Y CONCLUSIONES DEL BLOQUE 3

Introducción:

Con esta actividad se plantea retomar los datos de las investigaciones realizadas en clase, para valorarlos conjuntamente. Se trata de poner en común valoraciones y conclusiones respecto al bloque trabajado y debatir sobre ello para establecer y consensuar las propuestas de mejora a desarrollar.

Objetivos:

- Desarrollar las competencias necesarias para categorizar y organizar la información, así como para establecer prioridades.
- Desarrollar las competencias necesarias para realizar valoraciones, y opiniones basadas en argumentos razonados.
- Fomentar el sentido de pertenencia a un grupo, así como la toma de decisiones consensuada.
- Desarrollar las capacidades de expresión oral y de comunicación, aprendiendo a elegir las palabras adecuadas y matizándolas suficientemente para comunicar de forma precisa lo que se quiere decir.
- Aprender a escuchar, analizar e interpretar las aportaciones de los compañeros y compañeras, respetando las ideas aunque no se compartan, así como los turnos de palabra.
- Capacitar al alumnado para construir el conocimiento en el grupo valorando la riqueza que aporta cada uno de sus miembros.
- Aprender a asumir las decisiones colectivas como propias, comprometiéndose con ellas.

Temporalización:

Esta actividad se puede desarrollar entre una hora como mínimo y dos horas como máximo, para que el debate y el intercambio de ideas y propuestas sea rico y creativo y no se haga pesado.

Es importante ir adquiriendo progresivamente estrategias y habilidades de participación, para que los debates no se alarguen.

Recursos:

- Fichas de síntesis de datos de las actividades realizadas.
- Conclusiones elaboradas por grupos.
- Fichas de valoración y conclusiones que se presenta para ir anotando las aportaciones, primero en sucio y luego en limpio.



Lugar de desarrollo:

Un espacio en el que sea viable que el grupo se siente en círculo. Lo ideal es la propia clase.

Desarrollo:

Es importante colocarse en forma de U o en círculo, para favorecer la comunicación y la escucha, de forma que se vean las caras.

Hacer hincapié al comienzo de la actividad en ciertos hábitos: sentarse correctamente, pedir y respetar el turno de palabra, atender y escuchar a los demás cuando hablan, expresarnos dirigiéndonos a todos los compañeros y compañeras y no solo al profesor o profesora.

Se elegirá a un moderador o moderadora de la puesta en común, que irá dando la palabra a cada una de las personas que la pidan.

También se elegirá a un niño o niña que vaya tomando nota de las aportaciones, para luego poder votarlas.

El profesor o profesora coordinará la sesión, favoreciendo que hablen y se expresen todos los niños y niñas, así como enfocando, reenfocando y centrando los temas y las decisiones cuando sea necesario; estimulando positivamente el debate e ilusionando recordando la importancia de lo que están llevando a cabo.

Si las actividades de auditoría se han realizado por diferentes grupos de alumnado, éstos deberán nombrar un vocal para exponer los resultados de su actividad.

Al final de la sesión, deberán reflejarse por escrito las conclusiones de las investigaciones realizadas, indicando los aspectos que debemos mejorar y propuestas para ello. Este documento será el que deben aportar los representantes de alumnado al Comité Ambiental.



FICHA DE CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE MEJORA

RESUMEN

¿Qué medidas se toman a nivel de gestión del agua en el centro?
¿Y en la cocina?

VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES

¿Tiene el alumnado, profesorado y personal no docente unos buenos hábitos en el uso del agua?

PROPUESTAS DE MEJORA



BLOQUE 4

ANÁLISIS DE VERTIDOS EN EL CENTRO EDUCATIVO

PROPUESTA DE TRABAJO

Tan importante como el ahorro de agua, es mantener su calidad. Una parte del agua que usamos se consume o se pierde por evaporación, pero la mayor parte vuelve al ciclo natural arrastrando con ella los desechos del metabolismo humano (heces y orina) y una importante cantidad de productos utilizados para la higiene personal, en la limpieza (jabones, detergentes, lejías...) y restos de la preparación de alimentos.

Por lo general, no somos conscientes de la carga contaminante que aportamos al agua, pues inmediatamente después de usarla el agua sucia desaparece inmediatamente a través de desagües y tuberías de saneamiento. Hay vertidos inevitables (las evacuaciones de nuestro cuerpo) y la naturaleza está preparada para depurar estos productos sin mucho esfuerzo; el mayor problema de las aguas residuales urbanas se presenta en los productos químicos de diferente composición, que se utilizan cada vez en mayor cantidad.

Con las investigaciones propuestas en este bloque se pretende que el alumnado se haga consciente de la cantidad de vertidos que se realizan diariamente al agua, la carga contaminante que esto supone y la necesidad de limpiar el agua antes de devolverla al medio natural. Todo ello encaminado a la adquisición de hábitos más adecuados en el uso de estos productos y su vertido.

OBJETIVOS

- Determinar el tipo y cantidad de vertidos que se realizan a la red de saneamiento desde el centro educativo y su posible repercusión sobre las aguas.
- Concienciar sobre la repercusión de nuestros actos en el entorno, próximo y lejano.
- Adquirir compromisos que conlleven el uso de productos no agresivos con los ecosistemas a los que se vierte.
- Generar habilidades para la búsqueda de documentación bibliográfica, libros, revistas, Internet...
- Tomar conciencia de la relación que existe entre comportamientos personales y colectivos con respecto a la contaminación del agua.



CONTENIDOS

- Productos contaminantes vertidos a las aguas en la actividad cotidiana del centro.
- Acciones que tienen una repercusión contaminante.
- Procesos de depuración de aguas residuales.
- Productos de limpieza no contaminantes.
- Análisis, interpretación y sistematización de los datos recogidos.
- Interpretación de símbolos y de la terminología propia de productos de limpieza.



4.1 ¿LIMPIAMOS O CONTAMINAMOS?

Introducción:

Con esta actividad vamos a determinar qué productos se vierten en los desagües del centro educativo debido a la limpieza, en qué cantidades, y cómo estas sustancias contribuyen a la contaminación de las aguas. Para esto realizaremos una investigación de los productos de usados en el centro por el personal de limpieza.

Objetivos:

- Determinar el tipo y la cantidad de vertidos que se producen en el centro y su potencial contaminante.
- Reflexionar sobre la necesidad de utilizar estos productos.
- Proponer medidas alternativas.

Temporalización:

Una sesión.

Recursos:

Fichas de auditoría.

Lugar de desarrollo:

Almacén de productos de limpieza.

Desarrollo:

Para desarrollar esta actividad nos hará falta visitar el almacén o pedir a los responsables de la limpieza que nos dejen anotar la información que contienen las etiquetas de los productos, utilizando para ello la ficha de toma de datos.

Es imprescindible la colaboración activa del personal de limpieza para obtener los datos.

A la vez que recogemos los datos, se realizará una valoración de los componentes contaminantes, de su biodegradabilidad y toxicidad para obtener una puntuación final que nos dará una idea de su potencial contaminante.

Esta actividad está modificada de “Ecoauditoria de l’agua” Ayuntamiento de Barcelona, 2003.



Ayuda para rellenar las fichas de toma de datos

Características de los productos de limpieza

1. Anotamos el **nombre comercial** del producto (cómo lo reconoce el usuario por la etiqueta).
2. Anotamos el nombre del **fabricante y la dirección** (si no consta o los datos son incompletos puntuaremos = -5).
3. Anotamos la **utilidad o función** del producto tal como consta en la etiqueta, si no consta ponemos -3.
4. A continuación preguntaremos el **uso que se hace en el centro**, lo que puede coincidir total o parcialmente con la utilidad prevista por el fabricante.
5. En la **dosificación** anotaremos 5 puntos si se describe la dosis de producto a aplicar por cada litro de agua y en función del tipo de uso y pondremos -5 si no se especifica (excepto en casos obvios, como el jabón de uso personal).
6. **Composición**, es básica para analizar la bondad del producto:
 - Si es completa (salen todos los componentes en peso y/o volumen o porcentaje) pondremos 5 puntos.
 - Si es incompleta, pero aparecen al menos los productos más significativos, con una cuantificación o porcentaje pondremos 0 puntos.
 - Si no aparece ningún dato le daremos -5.

Valoración de los productos de limpieza

A. Componentes contaminantes:

1. Presencia de **fosfatos** la puntuaremos negativamente:
 - si hay más del 5% = -5 puntos.
 - entre 1 y 5% = -3.
 - si hay menos del 1% = -1 punto.
2. Los **tensoactivos** los puntuaremos con -5 puntos.
3. Los productos con **cloro** con -5 puntos.
4. Los productos que tienen **amoníaco** o derivados los puntuaremos con -5 puntos.

B. Capacidad de asimilación por el medio:

1. La **biodegradabilidad** es la propiedad que tienen los productos de ser degradados en contacto con el medio por procesos biológicos o bioquímicos, y tiene que ser de un mínimo del 80% por ley:
 - si es entre 80 y 90% daremos 1 punto.
 - entre 90 y 95%, 2 puntos.



- entre 95 y 98%, 3 puntos.
 - más de 98% = 5 puntos.
 - si no consta o bien es por debajo del 80%= -10 puntos.
 - si consta de forma genérica, sin especificar el %, pondremos 0 puntos.
2. El **tiempo de degradación** es el periodo necesario para que un producto sea descompuesto y sea inocuo para los seres vivos (por ley tiene que ser de 20 días, para el 80% del producto):
- si no consta = -5 puntos.
 - si es superior a los 20 días= -3 puntos.
 - si es de 20 días o menos = 1 punto.

C. En relación a la toxicidad:

1. Si el producto es **corrosivo o peligroso** (etiqueta roja) anotaremos -10.
2. Si es **tóxico para la bebida** (alejadlo de los niños) pondremos un -5).
3. **Categoría**, distinguiremos entre:
 - Productos inocuos o de baja toxicidad (jabón, limón, vinagre ...), 10 puntos.
 - Productos de toxicidad media (productos que contienen cloro, fosfatos, alcohol o disolventes, blanqueadores, aromatizantes, aerosoles y, en general, aquéllos que no llevan indicaciones de peligrosidad y que su contacto no irrita la piel), -3 puntos.
 - Productos peligrosos o de toxicidad elevada (que incluyen etiquetas naranjas o bien indicaciones sobre componentes cáusticos, irritantes en contacto con la piel o las mucosas, etc.), -10 puntos.

CALIFICACIÓN

Puntuaremos los diferentes productos, sumando los valores obtenidos para cada característica calificándolos como sigue:

- muy negativa(valores por debajo de -20 puntos).
- negativa (entre -20 y -1).
- positiva (0 a 10).
- muy positiva (más de 10 puntos).

CONSUMO

Preguntar a los responsables de la limpieza para saber el **consumo de producto por semana** y en base a eso determinar el grado de contaminación que producimos. Si los responsables de limpieza nos dicen que gastan un litro de lejía a la semana y que llenan 10 cubos de 5 litros con agua y lejía para fregar cada día tendremos que: $1 \times 36 = 36$ litros de lejía / año y que $10 \text{ cubos} \times 5 \text{ litros} \times 180 \text{ días} = 9.000$ litros de agua afectados por año.



FICHA PARA LA TOMA DE DATOS PARA PRODUCTOS DE LIMPIEZA GENERAL

CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS DE LIMPIEZA

Nombre comercial	Nombre y dirección del fabricante	Utilidad o función	Uso que se le da en el centro	Dosificación	Composición
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					

VALORACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LIMPIEZA

Nombre comercial	Componentes contaminantes				Capacidad de asimilación por el medio	
	Fosfatos	Tensoactivos	Productos clorados	Productos amoniacales	Biodegradable	Tiempo de degradación
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						



Nombre comercial	Toxicidad			CALIFICACIÓN	Consumo litros/semana	Litros de agua afectados al cabo del año
	¿Es corrosivo?	¿Es tóxico al beber?	Categoría			
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						

REFLEXIONES Y CONCLUSIONES

- ¿Cuáles son los tres productos más empleados en la limpieza del centro?
 - 1.
 - 2.
 - 3.
- ¿Coinciden con los tres productos que contaminan más litros de agua?
- ¿Cuáles son los tres productos más contaminantes?
 - 1.
 - 2.
 - 3.
- ¿Conoce el personal de limpieza otros productos o sistema de limpieza menos contaminantes para el agua?
- ¿Cuáles?
- ¿Los utiliza?
- En caso negativo, ¿por qué no se utilizan?



4.2 VERTIDOS EN LA COCINA

Introducción:

Con esta actividad vamos a determinar qué productos se vierten en los desagües de la cocina, en qué cantidades y cómo estas sustancias contribuyen a la contaminación de las aguas.

Objetivos:

- Determinar el tipo y cantidad de vertidos que se producen en el centro y su potencial contaminante.
- Proponer medidas alternativas.

Temporalización:

Una hora.

Recursos:

Fichas de auditoría.

Lugar de desarrollo:

Cocina.

Desarrollo:

Se realizará una entrevista al personal de cocina y se tomará nota de los productos de limpieza que se utilizan en su trabajo.

Si se tiene previsto realizar la auditoría sobre el consumo de agua, se puede modificar la entrevista para realizar preguntas relacionadas con el uso del agua que se realiza de forma general en las cocinas del centro.



FICHA PARA LA TOMA DE DATOS EN LA COCINA

Nombre de la persona entrevistada:

Trabajo que realiza en el centro:

- ☐ ¿Se vierten al desagüe restos de comida?
- ☐ ¿Qué tipo de restos y qué cantidades?
- ☐ ¿Se tira aceite usado por el desagüe?
- ☐ En caso afirmativo ¿qué cantidades?
- ☐ En caso negativo, ¿qué se hace con el aceite usado?
- ☐ ¿Sabe qué otro uso se le puede dar?
- ☐ ¿Qué productos de limpieza se utilizan en la cocina?
- ☐ ¿En qué cantidades?
- ☐ ¿Se tiene en cuenta que sean productos de baja toxicidad?
- ☐ ¿Cómo podría colaborar desde su trabajo, para evitar la contaminación del las aguas?



ANÁLISIS Y CONCLUSIONES DEL BLOQUE 4

Introducción:

Con esta actividad se plantea retomar los datos de las investigaciones realizadas en clase, para valorarlos conjuntamente. Se trata de poner en común valoraciones y conclusiones respecto al bloque trabajado y debatir sobre ello para establecer y consensuar las propuestas de mejora a desarrollar.

Objetivos:

- Desarrollar las competencias necesarias para categorizar y organizar la información, así como para establecer prioridades.
- Desarrollar las competencias necesarias para realizar valoraciones, y opiniones basadas en argumentos razonados.
- Fomentar el sentido de pertenencia a un grupo, así como la toma de decisiones consensuada.
- Desarrollar las capacidades de expresión oral y de comunicación, aprendiendo a elegir las palabras adecuadas y matizándolas suficientemente para comunicar de forma precisa lo que se quiere decir.
- Aprender a escuchar, analizar e interpretar las aportaciones de los compañeros y compañeras, respetando las ideas aunque no se compartan, así como los turnos de palabra.
- Capacitar al alumnado para construir el conocimiento en el grupo valorando la riqueza que aporta cada uno de sus miembros.
- Aprender a asumir las decisiones colectivas como propias, comprometiéndose con ellas.

Temporalización:

Esta actividad se puede desarrollar entre una hora como mínimo y dos horas como máximo, para que el debate y el intercambio de ideas y propuestas sea rico y creativo y no se haga pesado.

Es importante ir adquiriendo progresivamente estrategias y habilidades de participación, para que los debates no se alarguen.

Recursos:

- Fichas de síntesis de datos de las actividades realizadas.
- Conclusiones elaboradas por grupos.
- Fichas de valoración y conclusiones que se presenta para ir anotando las aportaciones, primero en sucio y luego en limpio.



Lugar de desarrollo:

Un espacio en el que sea viable que el grupo se siente en círculo. Lo ideal es la propia clase.

Desarrollo:

Es importante colocarse en forma de U o en círculo, para favorecer la comunicación y la escucha, de forma que se vean las caras.

Hacer hincapié al comienzo de la actividad en ciertos hábitos: sentarse correctamente, pedir y respetar el turno de palabra, atender y escuchar a los demás cuando hablan, expresarnos dirigiéndonos a todos los compañeros y compañeras y no solo al profesor o profesora.

Se elegirá a un moderador o moderadora de la puesta en común, que irá dando la palabra a cada una de las personas que la pidan.

También se elegirá a un niño o niña que vaya tomando nota de las aportaciones, para luego poder votarlas.

El profesor o profesora coordinará la sesión, favoreciendo que hablen y se expresen todos los niños y niñas, así como enfocando, reenfocando y centrando los temas y las decisiones cuando sea necesario; estimulando positivamente el debate e ilusionando recordando la importancia de lo que están llevando a cabo.

Si las actividades de auditoría se han realizado por diferentes grupos de alumnado, estos deberán nombrar un vocal para exponer los resultados de su actividad.

Al final de la sesión, deberán reflejarse por escrito las conclusiones de las investigaciones realizadas, indicando los aspectos que debemos mejorar y propuestas para ello. Este documento será el que deben aportar los representantes de alumnado al Comité Ambiental.



FICHA DE CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE MEJORA

RESUMEN

¿Qué productos de limpieza se utilizan en el centro?
¿Son contaminantes para el agua?
¿Qué se hace con el aceite usado?

VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES

¿Cuáles son los principales problemas encontrados en relación a los vertidos en el centro?

PROPUESTAS DE MEJORA



2ª Fase. Intervención





FASE DE INTERVENCIÓN

Una vez finalizada la auditoría del centro en torno al AGUA, iniciaremos la Fase de Intervención. Se trata ahora de emprender acciones para ir mejorando los aspectos negativos que hayamos detectado en la fase de auditoría y comprometernos personal y colectivamente con ello. Para desarrollar la Fase de Intervención se hará uso de la ficha final de cada bloque temático de auditoría, en la que se recogen las conclusiones y las propuestas de mejora elaboradas por el alumnado y consensuadas en el aula. Tanto las conclusiones como las propuestas de cada aula, las llevarán los representantes de alumnado al Comité Ambiental, quien se ocupará proponer los **OBJETIVOS DE MEJORA** de la Ecoescuela y de elaborar el **PLAN DE ACCIÓN** y el **CÓDIGO DE CONDUCTA** teniendo en cuenta estas aportaciones y sumando las de otros representantes de la comunidad educativa.

Estos tres documentos deberán ponerse en conocimiento de todos los miembros de la comunidad escolar a través de sus representantes, pudiendo realizar aportaciones o cambios. Una vez aprobados definitivamente, se establecerá un compromiso de actuar de acuerdo con el Código de Conducta y de llevar a cabo las actuaciones programadas en el Plan de Acción.



En este momento es muy importante desarrollar actividades para comunicar a toda la comunidad educativa los compromisos adoptados. Para ello se pueden realizar diversas acciones como por ejemplo: elaboración de carteles con el Plan de Acción o el Código de Conducta, editar un boletín, abrir un apartado específico en la web o blog del centro sobre la Ecoescuela, etc.



También es importante establecer un mecanismo de seguimiento de esta fase que nos permita valorar el grado de consecución de los objetivos acordados, para lo que será útil concretar algunos indicadores que sean revisables cada cierto tiempo.

A continuación se incluyen orientaciones y modelos para la realización de estos tres documentos:

OBJETIVOS DE MEJORA DE LA ECOESCUELA

El primer paso a desarrollar en la fase de intervención, es establecer QUÉ es lo que queremos conseguir en nuestro centro en relación al tema del Agua, para mejorar en su uso, gestión, instalaciones... Esto debe quedar recogido en forma de Objetivos de Mejora, los cuales tienen que estar en consonancia y proceder de las conclusiones obtenidas por el alumnado en la fase de auditoría.

Los objetivos deben de ser sencillos en su enunciado, ser razonablemente alcanzables y ajustarse a los recursos y capacidades reales del centro educativo. En la medida de lo posible, serán medibles a través de indicadores. Además, se tienen que poder traducir en acciones concretas.

Ejemplos de Objetivos de Mejora:

- “Disminuir el consumo de agua en el jardín”.
- “Concienciar a la comunidad educativa sobre la contaminación que generan el vertido de ciertos productos en las aguas”.





OBJETIVOS DE LA ECOESCUELA RESPECTO AL AGUA

El Comité Ambiental, como órgano colegiado de la Ecoescuela del Centro educativo: _____ en el curso _____, en vista de las conclusiones de los trabajos de auditoría realizados por el alumnado y atendiendo a sus propuestas de mejora, acuerda fijar los siguientes objetivos para mejorar la utilización del agua en este centro escolar:

Estos objetivos quedan aprobados por todos los representantes del Comité Ambiental, con fecha: _____

Firmado por el/la Presidente/a del Comité Ambiental

Para la consecución de estos Objetivos de Mejora, se elaborará un Plan de Acción y un Código de Conducta con los que se deberán comprometer alumnado, profesorado y todos los miembros de la comunidad educativa.



ELABORACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN

Consiste fundamentalmente en ordenar todos los Objetivos de Mejora formulados, asignarle acciones concretas y planificar su ejecución en el tiempo, determinar la persona o grupo encargado de su realización y definir los recursos necesarios. Para eso será preciso analizar la posibilidades reales de intervención, establecer prioridades y seleccionar las acciones según los recursos humanos y materiales que se dispongan y la urgencia ambiental del problema.

Todos los representantes en el Comité Ambiental deben contribuir con sus aportaciones y finalmente deberán aprobar un Plan de Acción viable.

Es importante también realizar un **seguimiento del Plan de Acción** a lo largo del tiempo, diseñando y aplicando indicadores de medida para verificar el cumplimiento de las acciones propuestas, mejorando estrategias y realizando los ajustes necesarios para poder llevarlas a cabo. Esto nos indicará el grado de consecución de los objetivos de nuestra ecoescuela. El Comité Ambiental será el responsable de esta tarea, implicando en los casos necesarios al alumnado y a otros representantes de la comunidad educativa.

A continuación se propone un modelo para la elaboración del Plan de Acción de forma general; y otro modelo para la planificación específica y detallada de cada una de las acciones, que podrá servir para realizar un seguimiento de las mismas.





PLAN DE ACCIÓN SOBRE EL AGUA

El Comité Ambiental, atendiendo a las propuestas realizadas por el alumnado y en base a los Objetivos de Mejora aprobados sobre el uso y consumo del agua en el centro, propone la realización de las siguientes acciones durante el presente curso escolar, por los diferentes sectores de la comunidad educativa.

Objetivo de Mejora	Acciones para conseguirlo	Grupo o colectivo que la desarrollará	Recursos necesarios	Nº de orden prioritario de la acción	Indicadores de seguimiento

A continuación se describe la planificación más concreta de cada una de las acciones:



ACCIONES SOBRE EL AGUA	
Nº Acción:	Nombre de la acción:
Fecha de comienzo:	Fecha de finalización:
Temporalización (días y horarios):	
Descripción detallada:	
Persona responsable de la acción:	Grupos que realizan la acción:
Necesidades materiales, económicas y humanas:	
Seguimiento: • Indicador: • Cuándo y quién lo realiza:	



ELABORACIÓN DEL CÓDIGO DE CONDUCTA

El Código de Conducta es otro de los documentos clave de la Ecoescuela. Éste debe recoger los compromisos de la personas que conviven y participan en la vida del centro educativo, expresados como voluntades de acción o comportamientos, a modo de código ético para favorecer un centro más sostenible.

Al igual que en el Plan de Acción, los aspectos recogidos en el Código de Conducta deben ser propuestos por el alumnado como conclusión del trabajo de auditoría, e ir orientados a conseguir los Objetivos de Mejora de la Ecoescuela. **El Comité Ambiental deberá consensuar, aprobar y asumir el Código de Conducta.**

La redacción definitiva de los puntos incluidos en el Código de Conducta, así como la forma de presentarlo, deben ser cuidadas, pues es un documento que debe ser divulgado y expuesto en las paredes del centro, en la web, en la revista, etc. Para conseguir un mejor resultado en este sentido, se puede encargar a un grupo de alumnado que dé al documento una forma estética y original, con dibujos, frases ingeniosas, pareados, forma de cartel, cómic...

Este Código de Conducta deberá ser revisado y actualizado con cierta periodicidad, para que el alumnado nuevo del centro no lo considere una serie de normas impuestas por el centro, sino como un acuerdo en el que ellos participan y con el que se comprometen.

A continuación se propone un modelo de ficha para recoger los puntos del Código de Conducta y otra con la que se pretende dar formalidad a su cumplimiento mediante la firma de todos los participantes en la Ecoescuela.



**CÓDIGO DE CONDUCTA - AGUA**

El Comité Ambiental, atendiendo a los Objetivos de Mejora aprobados sobre el uso del agua en el centro y recogiendo las propuestas de los representantes de los diferentes sectores de la comunidad educativa, realiza la siguiente propuesta de Código de Conducta:

Conductas asumibles por todas las personas que participan en el Centro Educativo
(alumnado, profesorado y personal no docente).

En los aseos:

Nº 1

Nº 2

...

En cocina y comedor:

Nº 1

Nº 2

...

En patios y zonas deportivas:

Nº 1

Nº 2

...

En jardines y huertos:

Nº 1

Nº 2

...

Otras recomendaciones (En casa, en el entorno del centro, en las excusiones, etc.)

Nº 1

Nº 2

...

Este Código de Conducta se comunicará a toda la Comunidad Escolar, que podrán realizar sugerencias de ampliación o cambios y tras su revisión definitiva, se asumirá por todas las personas que participan en el Centro Educativo.



CÓDIGO DE CONDUCTA - AGUA

Los alumnos y alumnas del curso:

del Centro Educativo:

nos comprometemos a hacer un uso adecuado del agua de acuerdo con el Código de Conducta de la Ecoescuela. Y para que conste, firmamos el presente documento

Nombre y apellidos	Firma

Firmado en

el día

del mes de

del año

**CÓDIGO DE CONDUCTA - AGUA**

El profesorado y el personal no docente del Centro Educativo:

nos comprometemos a hacer un uso adecuado del agua de acuerdo con el Código de Conducta de la utilización del agua en la Ecoescuela. Y para que conste, firmamos el presente documento

Nombre y apellidos	Puesto de trabajo	Firma

Firmado en

el día

del mes de

del año



Actividades Complementarias





RELACIÓN DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

[1.1 Planeta Agua](#)

[1.2 ¿Cuánto llueve en mi pueblo?](#)

[1.3 Agua virtual. La huella hídrica](#)

[1.4 Un jardín de bajo consumo](#)

[2.1 Tecnologías ahorradoras de agua](#)

[2.2 El fontanero o fontanera de mi casa](#)

[2.3 Experiencias con la presión](#)

[2.4 ¡Cómo han cambiado las cosas!](#)

[3.1 Uso doméstico del agua](#)

[3.2 ¿Agua de grifo o agua embotellada?](#)

[3.3 Limpiar sin contaminar](#)

[3.4 Cosmética ecológica](#)

[4.1 ¿Cómo contaminamos el agua en casa?](#)

[4.2 ¿Está contaminada?](#)

[4.3 Contaminación de las aguas subterráneas](#)

[4.4 Construimos una depuradora](#)

[0.1 Los recursos hídricos de Andalucía](#)

[0.2 Cultura internacional del agua](#)

[0.3 El agua en la literatura](#)

[0.4 El agua en la música](#)

[0.5 El agua en la pintura](#)



	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Bloque 4	Otras actividades
1.1 Planeta Agua	X				
1.2 ¿Cuánto llueve en mi pueblo?	X				
1.3 Agua virtual. La huella hídrica	X				
1.4 Un jardín de bajo consumo	X				
2.1 Tecnologías ahorradoras de agua		X			
2.2 El fontanero o fontanera de mi casa		X			
2.3 Experiencias con la presión		X			
2.4 ¡Cómo han cambiado las cosas!		X			
3.1 Uso doméstico del agua			X		
3.2 ¿Agua de grifo o agua embotellada?			X		
3.3 Limpiar sin contaminar			X		
3.4 Cosmética ecológica			X		
4.1 ¿Cómo contaminamos el agua en casa?				X	
4.2 ¿Está contaminada?				X	
4.3 Contaminación de las aguas subterráneas				X	
4.4 Construimos una depuradora				X	
0.1 Los recursos hídricos de Andalucía					X
0.2 Cultura internacional del agua					X
0.3 El agua en la literatura					X
0.4 El agua en la música					X
0.5 El agua en la pintura					X



ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA 1.1 PLANETA AGUA

Introducción:

Con este breve y sencillo experimento se muestra visualmente el reparto del agua existente en la Tierra en sus distintas formas: disponible para la vida en general, disponible para el hombre y potable para uso humano.

Objetivos:

- Valorar la importancia del agua para la vida.
- Ser conscientes de la pequeña porción de agua de la tierra que es útil para el uso humano y la necesidad de no contaminarla.

Temporalización:

30 minutos.

Recursos:

- Tubo de ensayo.
- Botella de plástico.
- Tarrito de cristal.
- Jeringuilla de plástico.
- Rotulador indeleble.

Lugar de desarrollo:

Aula o laboratorio.

Desarrollo:

Se calcula que en la Tierra solamente el 3% del agua es dulce. El agua dulce es la que los seres humanos necesitan para vivir. Además se encuentra desigualmente distribuida, concentrándose más del 90% de la misma en los casquetes polares, glaciares y masas de hielo. El resto del agua dulce, tan sólo un 10%, se puede encontrar en ríos, lagos, manantiales, lagunas, etc. disponible para su uso.

Para realizar este experimento se llena una botella de un litro de agua. Esta botella está previamente dividida en 100 partes iguales con marcas de rotulador. Con una jeringa se extrae el porcentaje de agua correspondiente a las aguas dulces del planeta (3%), es decir, que se extrae el



agua comprendida entre las tres primeras marcas pintadas en la botella.

Este agua se vierte en un tubo de ensayo que está dividido también en 100 partes iguales. Posteriormente, del mismo, se extrae con la jeringuilla el porcentaje correspondiente al agua dulce que está disponible para el ser humano (10%), o lo que es lo mismo, se extrae el agua comprendida entre las diez primeras marcas pintadas en el tubo. El agua se vierte en un tarrito de cristal.

Esta pequeña cantidad que queda en el tarrito de cristal es el agua disponible, resultante de separar del agua dulce aquella que está al alcance del ser humano. Es tanta la diferencia con el litro de agua inicial (planeta tierra) que resulta una demostración muy impactante visualmente.

A continuación podemos iniciar un debate sobre la disponibilidad de agua a nivel global y la necesidad de hacer un buen uso de la misma.



ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA 1.2 ¿CUÁNTO LLUEVE EN MI PUEBLO?

Introducción:

Esta actividad consiste en la construcción de un aparato de medida de la cantidad de agua de lluvia que cae.

Objetivos:

- Conocer cuánto llueve en nuestra localidad.
- Aprender cómo se mide al agua de lluvia caída en una superficie y construir nuestro propio aparato de medida.

Temporalización:

Una hora.

Recursos:

- Una botella de plástico.
- Regla.
- Papel y lápiz.
- Tijeras.

Lugar de desarrollo:

Aula o patio.

Desarrollo:

Se trata de construir un pluviómetro e instalarlo en el exterior para medida y control de las precipitaciones.

Para construir el aparato cortamos la parte superior de una botella de plástico transparente de 1 litro con las tijeras y la colocamos boca abajo dentro del otro pedazo del cuerpo de la botella, formando una especie de recipiente con embudo. Es muy importante que el fondo de la botella sea plano, no redondeado o con dibujos. Si no es así, cubrimos con plastilina el fondo hasta conseguir una superficie plana formando ángulo recto con la pared vertical de la botella. A partir de la superficie del fondo marcamos con rotulador indeleble una escala de milímetros, o bien le pegamos una cinta métrica enrasando el “0” justo en el fondo.

Cada milímetro de agua recogido en nuestro pluviómetro equivale a 1 litro de lluvia



por metro cuadrado.

Para evitar que se caiga el pluviómetro o se lo lleve el viento podemos sujetarlo a un poste o palo. Lo situaremos lejos de árboles, tejados y edificios para que no pueda recibir agua de más, lo cual falsearía las observaciones.

En épocas de lluvia, debemos comprobamos diariamente el pluviómetro y vaciar el agua que hayamos recogido .

Diseñamos una ficha para registrar los datos pluviométricos con una tabla de doble entrada con los días de la semana en un eje y los milímetros en el otro. Cada día anotamos en la ficha la cantidad de agua recogida.

¿Cuánto llueve en mi pueblo?

Podemos hacer cálculos de la cantidad de agua recogida en un año y compararlo con los datos pluviométricos de la estación más próxima. Estos datos están recogidos en la página web de la Agencia Andaluza del Agua, de la Consejería de Medio Ambiente.

¿1 mm=1l/m²?

Para comprobar que cada litro de agua caída en un metro cuadrado, supone un milímetro de agua recogida en el recipiente de nuestro pluviómetro, siempre y cuando la superficie del pluviómetro sea plana y las paredes perpendiculares desde la boca hasta el fondo; es decir, que tenga la misma superficie de boca que de fondo.

Cuando esté lloviendo, podemos poner varios recipientes de diferentes tamaños para recoger lluvia. Veremos como la “profundidad de capa de agua” que hemos recogido en el fondo del recipiente es igual en todos.



ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA 1.3

AGUA VIRTUAL, LA HUELLA HÍDRICA

Introducción:

El agua que consumimos no sólo es la que sale de la tubería. De hecho, la mayor parte del agua que consumimos no la vemos porque está contenida en los procesos para producir los bienes que utilizamos. Para producir un kilo de carne, por ejemplo, se usan 15,000 litros de agua; para producir un kilo de cereales se usan 1,500 litros.

Al agua necesaria para producir un bien se le llama agua virtual (el adjetivo 'virtual' se refiere al hecho de que la mayor parte del agua utilizada para producir un bien no está contenida en dicho bien). La huella hídrica de un individuo se puede calcular multiplicando todos los bienes y servicios consumidos por su contenido de agua virtual respectivo y generalmente se expresa en términos de volumen de agua por año.

Objetivos:

- Concienciar sobre las implicaciones ambientales, en cuanto al gasto de agua, de nuestro consumo y hacernos más responsables del mismo.

Temporalización:

Una hora.

Recursos:

Lápiz y papel.

Lugar de desarrollo:

Aula.

Desarrollo:

Prácticamente todo lo que hay a nuestro alrededor ha precisado del agua para su construcción, para su fabricación o para su crecimiento: ropa, alimentos, papel, plástico, metales...

A continuación se presenta un listado de productos y la cantidad de agua que se estima ha sido consumida en su elaboración o producción:



Producto	Agua virtual (litros)
1 par de zapatos (piel de vacuno)	8000
1 camiseta de algodón (talla media, 500 g)	4100
1 hamburguesa (150 g)	2400
1 vaso de leche (200 ml)	200
1 bolsa de patatas fritas (200 g)	185
1 vaso de zumo de naranja (200 ml)	170
1 taza de café (125 ml)	140
1 huevo (40 g)	135
1 vaso de vino (125 ml)	120
1 porción de pan (30 g) con queso (10 g)	90
1 manzana (100 g)	70
1 naranja (100 g)	50
1 porción de pan (30 g)	40
1 taza de té (250 ml)	35
1 microchip (2 g)	32
1 patata (100 g)	25
1 tomate (70 g)	13
1 hoja de papel A4 (80 g/m2)	10

Fuente: *Water footprints of nations: Water use by people as a function of their consumption pattern*
A. Y. Hoekstra · A. K. Chapagain. www.waterfootprint.org

Nuestra huella hídrica diaria

“En España, según cálculos de un grupo de investigadores de la Universidad Politécnica de Madrid, cada ciudadano necesita un poco más de un millón de litros de agua al día. De esta manera, el agua para beber (entre dos y cinco litros diarios) y para higiene y tareas domésticas (entre 50 y 200 litros) son una parte pequeña comparada con los 2.740 litros de agua virtual consumidos diariamente.”

(“Agua virtual y huella hidrológica” www.consumer.es 27/3/2008. Informe mencionado: “La huella de agua” firmado por Alberto Garrido, profesor de Economía y Ciencias Sociales Agrarias de la E.T.S de Ingenieros Agrónomos, de la Universidad Politécnica de Madrid.)

Calcula aproximadamente la cantidad de agua virtual que consumes, teniendo en cuenta la tabla anterior y compárala con tu gasto diario para bebida e higiene que has calculado en la actividad nº 5 ¿qué conclusiones sacas?

Una cuestión internacional

El país en el que se vive también marca claras diferencias en el gasto de agua virtual:

- Un estadounidense gasta unos 7.000 litros diarios.
- Un chino gasta unos 1.920 litros diarios.
- Un español gasta unos 2740 litros diarios.

¿A qué crees que se debe esta diferencia?

¿Cómo puedo mejorar mi huella hídrica?

Establecer un debate en el aula sobre el gasto virtual de agua e intentamos proponer acciones para disminuir nuestra huella hídrica.

Para complementar el trabajo podemos utilizar los carteles de la FAO “Agua virtual” que se incluyen en el apartado de material complementario.



Un debate en el aula

Si el nivel del alumnado lo permite, podemos iniciar un debate a partir de las siguientes frases extraídas de un informe de la UNESCO sobre el agua:

“El comercio agrícola mundial se puede pensar como una gigantesca transferencia de agua, en forma de materias primas, desde regiones donde se la encuentra en forma relativamente abundante y a bajo costo, hacia otras donde escasea, es cara y su uso compite con otras prioridades”. (Consultar el mapa sobre transferencia mundial del agua en: www.earthtrends.org/pdf_library/maps/watersheds/gm19.pdf)

“Según estimaciones de la ONU, en 2020 el agua escaseará para más de 250 millones de personas en todo el mundo. En este sentido, algunos expertos aseguran que el agua sustituirá al petróleo en el siglo XXI como principal causante de conflictos armados a nivel internacional.”



ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA 1.4 UN JARDÍN DE BAJO CONSUMO

Introducción:

Un jardín diseñado con uso eficiente del agua en nuestra escuela es un claro ejemplo de cómo podemos disfrutar de un espacio verde con la satisfacción de estar haciendo un uso responsable de un recurso escaso.

Objetivos:

- Sensibilizar sobre la necesidad de no derrochar agua en el riego.
- Conocer otras alternativas de jardinería responsable con los recursos hídricos y las plantas con bajos requerimientos de agua.
- Hacernos responsable de una zona viva de nuestra escuela.

Temporalización:

Una semana, dependiendo del tiempo trabajado.

Recursos:

- Herramientas de jardinería.
- Guía de plantas autóctonas.
- Grava.
- Piedras.
- Plantas.

Lugar de desarrollo:

Zonas verdes exteriores.

Desarrollo:

1.- El diseño del jardín

Todo comienza por conocer los rasgos del clima y el terreno: identificar las zonas húmedas y las secas, espacios más expuestos al viento y los resguardados, etc; para poder adaptar las plantas que toleran más sol y las que resisten más la sequedad, así como disponer la vegetación de forma que proporcione sombra o quite el viento donde nos interese



2.- Consejos para seleccionar las plantas:

1. Conocer la vegetación de los espacios naturales de nuestra comarca para descubrir plantas autóctonas que pueden darse bien en nuestro jardín.
2. Elegir las plantas teniendo en cuenta la función que cada especie tendrá en el jardín (crear sombra, crear una pantalla de intimidad, proteger un talud..).
3. Seleccionar grupos de especies con requerimientos similares de luz y agua que vayan a compartir el mismo espacio.

3.- Cuatro ideas sencillas para el jardín

Existen infinitas posibilidades para crear rincones atractivos combinando plantas con otros elementos naturales (rocas, gravas...) y utilizando también, si es el caso, elementos construidos como muros y enlosados. Aquí exponemos cuatro ideas sencillas para hacer un jardín que consume poco agua:

a) Un rodal aromático

Para crear este rincón de matas aromáticas elegiremos un rincón seco y soleado del jardín. Un par de rocas grandes acrecentarán la sensación de naturalidad y romperán la uniformidad del tapiz vegetal.

Trabajos a realizar:

- Delimitar el rodal que se plantará
- Cavar el suelo, eliminando las malas hierbas
- Colocar el sistema de riego por goteo
- Rastrillar, marcar los lugares donde irá cada planta y cavar los agujeros.
- Colocar las plantas y rellenar los huecos con parte de la tierra extraída.
- Extender una capa de grava de 6 cm de grosor, dejando sin recubrir un pequeño espacio alrededor de cada planta.

Especies:

1. *Rosmarinus officinalis* (romero).
2. *Salvia officinalis* (salvia).
3. *Lavandula angustifolia* (espliego).
4. *Thymus vulgaris* (tomillo).

b) Una rocalla con flores

Recrearemos un pequeño afloramiento rocoso, dejando espacios entre las piedras para colocar milamores, clavelinas, siemprevivas, jaboneras... Elegiremos un lugar soleado y bien drenado. Si contamos con algún desnivel en el terreno, podemos aprovecharlo para emplazar en él nuestra rocalla.

Trabajos a realizar:

- Delimitar el espacio que ocupará la rocalla
- Cavar el suelo, eliminando la vegetación que exista, si no nos interesa
- Colocar una capa de grava para facilitar el drenaje y evitar que crezcan malas hierbas.
- Colocar las piedras, empezando por la más grande, que actuará como objeto focal de todo el esqueleto. Si hemos elegido un espacio con pendiente, podemos colocar las piedras



formando filas que sigan un mismo nivel. Es importante dejar espacios entre las filas de piedras para las plantas de la rocalla.

- Abrir hoyos para colocar las plantas y rellenar los huecos con parte de la tierra extraída, añadir un poco de turba.
- Instalar el riego por goteo.

Especies:

- *Cerastium tomentosum* (nieve de verano).
- *Salvia officinalis* (salvia).
- *Centranthus ruber* (milaflores).
- *Serpervirum tectorum* (siempreviva).
- *Dianthus deltoides* (clavelina).

c) Un seto alto

Una pantalla de arbustos es útil para crear intimidad, limitar espacios, evitar vistas indeseadas, proteger del ruido o, simplemente, para crear un bello telón de fondo en nuestro jardín. Preparemos un seto mixto, compuesto por una variedad de plantas para crear una pantalla con un contraste de colores y texturas.

Especies:

- *Grataegus monogyna* (majuelo o espino albar).
- *Berberis thunbergii*, “atropurpurea” (agracejo común).
- *Rosa* (rosal silvestre).
- *Bupléurum fruticosum* (adelfilla).
- *Viburnum tinus* (durillo).
- *Phyllirea latifolia* (olivilla).

Fuente: “Guía práctica de la xerojardinería”. Fundación Ecología y Desarrollo, 2000. Bazqueaz. Colección agua cero.



ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA 2.1 TECNOLOGÍAS AHORRADORAS DE AGUA

Introducción:

Quizás el alumnado no se haya detenido a pensar en la gran oferta que hay en la actualidad de dispositivos y aparatos que ayudan a reducir el consumo de agua, como grifos, cisternas, etc.

La actividad gira en torno a la investigación de estos elementos, sistemas e instalaciones a través de una visita a un comercio especializado.

Objetivos:

- Conocer las distintas tecnologías ahorradoras de agua que hay en el mercado.
- Ofrecer herramientas para desarrollar un plan de acción sobre el ahorro de agua en el centro educativo o en la casa.

Temporalización:

Unas cinco horas.

Recursos:

Información sobre tecnología y dispositivos ahorradores de agua recogida en el documento “Tecnologías ahorradoras de agua” que puedes encontrar como material de apoyo a en este DVD.

Lugar de desarrollo:

Fuera del centro educativo.

Desarrollo:

Se organiza en dos fases. La primera se centra en la búsqueda de información sobre los sanitarios y electrodomésticos disponibles en el mercado y sus características de eficiencia en el uso del agua. La segunda fase será la puesta en común del trabajo realizado.

Organizar el aula en equipos de trabajo y distribuir entre los mismos los diferentes temas o aspectos a investigar.



EN LA TIENDA

Programar una visita a comercios o almacenes de sanitarios. Si no tenemos esta posibilidad, podemos realizar una búsqueda a través de Internet, o utiliza el material de apoyo que se adjunta “Tecnologías ahorradoras de agua”.

Si se realiza la visita a un comercio, es importante avisar con antelación e informarles de los objetivos de nuestra visita, así como del tipo de colaboración que se requiere de ellos.

Cada grupo elige investigar entre los siguientes tipos de instalaciones:

- Grifería.
- Inodoros.
- Urinarios.
- Duchas.
- Lavavajillas
- Lavadoras.
- Sistemas de riego.
- Dispositivos ahorradores de agua: perlizadores, aireadores, cisternas...

Cada grupo deberá averiguar:

- Los modelos existentes en el mercado, explicando el funcionamiento de cada uno de ellos y su caudal unitario (litros por minuto o litros por uso).
- De los distintos modelos, ¿cuáles permiten un mayor ahorro de agua? ¿A qué necesidades se adapta mejor cada uno de ellos? ¿Qué modelos son los más vendidos?

CONCLUSIONES

Una vez que los grupos de trabajo han finalizado sus investigaciones, se exponen los resultados y se debate en torno a las siguientes cuestiones:

- Si tuvierais que cambiar las instalaciones de vuestro centro y/o de vuestra casa, ¿qué modelos elegiríais?
- Si todos los hogares de vuestra pueblo tuvieran instalaciones que permitieran un mayor ahorro de agua, ¿qué cantidad de agua se podría ahorrar por persona y día?
- En relación a los sistemas de riego del jardín, ¿cómo se podría contribuir al ahorro de agua?



ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA 2.2 EL FONTANERO O FONTANERA DE MI CASA

Introducción:

Con esta actividad vamos a analizar qué camino sigue el agua de nuestras casas. Investigaremos por dónde entra el agua preparada para su uso y por dónde sale la que desechamos.

Objetivos:

- Ser conscientes de las actividades cotidianas en las que participa el agua y la infraestructura de nuestras casas para abastecimiento y desagüe.
- Fomentar el uso adecuado de los grifos y desagües de nuestra casa, así como el cuidado de tuberías.

Temporalización:

Una hora.

Recursos:

Papel y lápiz.

Lugar de desarrollo:

En casa.

Desarrollo:

Recorre todas las dependencias de tu casa revisando aquellos elementos de fontanería relacionados con el uso del agua: “duchas, fregaderos, lavabos, cañerías...”. Mira en las paredes, debajo de los fregaderos y lavabos, detrás de los sanitarios, etc.

Realiza un plano a escala de tu casa, y sitúa en él los grifos, desagües y llaves de paso que hay en cada espacio. Haz una lista para los grifos y otra para los desagües.

Las tuberías:

1. Mira debajo del fregadero. Verás diferentes tuberías: ¿Cuántas conectan con el grifo? ¿De qué color son? ¿Son anchas o estrechas? ¿De qué material están hechas?
2. Averigua por cual de ellas entra el agua fría y por cuál el agua caliente. Basta con dejar



- salir el agua y tocar o escuchar el sonido del agua de dichas tuberías. Saca conclusiones: ¿Entran por la misma tubería? ¿Qué ocurre cuando el agua es templada? ¿Desde dónde llega la tubería que conduce el agua caliente?
3. Mira ahora si a todos los grifos de tu casa de los que puede salir agua caliente y fría les llegan dos tuberías, una para cada agua, ¿qué conclusión puedes sacar?
 4. Vuelve a mirar debajo del fregadero, ¿Cómo son las tuberías que salen del desagüe de las cubetas, más anchas o más estrechas que las anteriores? ¿Cuál es su función?
 5. ¿A dónde irá el agua que sale?
 6. ¿En qué otros sitios de tu casa encuentras tuberías de desagüe?
 7. Observa el sifón de un desagüe y con ayuda de un adulto desmóntalo para averiguar su funcionamiento

Cuando ocurre una avería en una tubería se debe “cortar el agua” para impedir su entrada. Esto se realiza cerrando las llaves de paso. Localiza en qué lugares de tu casa se encuentran las llaves de paso. Ábrelas y ciérralas hasta que compruebes cómo funciona y cuál es su utilidad. Pide a algún familiar que te ayude y resume tus observaciones en este cuadro:

Hay una llave de paso en...	Sirve para....
La tubería de agua caliente de la cocina	Cerrar la entrada de agua caliente al fregadero
Los radiadores de calefacción	
La cochera del edificio	
La calle	
Otros:	

Modificado de: “Materiales de Educación Ambiental - Educación Primaria.- Contaminación”. CEIDA. Departamento de ordenación del territorio, vivienda y medio ambiente. Gobierno Vasco. 1996

La cisterna, una gran consumidora de agua

Para conocer cuánta agua gasta nuestra cisterna calculamos la capacidad de la misma midiendo por fuera la altura, el fondo y la base del recipiente y calculamos volumen aproximado de agua que contiene. Si llenamos un barreño grande con el mismo volumen podremos visualizar perfectamente qué cantidad de agua se escapa cada vez que tiremos de la cadena. Además, es muy importante recordar que esta agua que se derrama ¡es potable!

Poner una botella llena de agua dentro de la cisterna

- ¿Por qué se ahorra agua cuando ponemos una botella de agua dentro de la cisterna? Investiga y realiza tú mismo/a la comprobación.
- ¿Qué cantidad de agua ahorramos en cada pulsación de la cisterna?
- ¿Y al cabo del día?



Comprobar si pierde agua

A veces la cantidad de agua que pierde es pequeña y no se observa bien. Para comprobar que no se pierde nada, podemos poner un poco de colorante alimenticio en la cisterna y comprobar si se mancha el inodoro en reposo.

Para arreglarlo hay que desmontar el mecanismo interno de la cisterna y volverlo a montar:

- Primero hay que vaciar la cisterna y paralizar el brazo flotador para que no se rellene. A continuación se suelta una tuerca que tiene debajo la cisterna y que sujeta el tirador de la cadena.
- Retirar el conector de la manilla y empujarla, quitar la tuerca que asegura el sifón al interior de la cisterna. Despegar el brazo de la manilla y sacar con cuidado el ensamblado.
- Reemplazar el disco quitando primero la válvula de trampilla del disco perforado. Volver a realizar todos los pasos pero montando todo en sentido inverso.

Más información en:

<http://www.taringa.net/posts/info/1227087/Como-funciona-la-mochila-del-inodoro-.html>

Si no tiene arreglo...

Si la rotura de tu cisterna (de 9-10 litros) es irreparable, sustitúyela por una cisterna nueva de 6 litros.

Si además incluyes dispositivos de retención del vaciado, gastarás entre un 50% y 80% menos de agua cada vez que tires de la cadena. Estos pueden ser:

- Interruptores de descarga: Un pulsador único que interrumpe la salida del agua al dejar de pulsar o bien pulsándolo dos veces.
- Doble pulsador: Un botón para descargar totalmente la cisterna y otro para descargarla de forma parcial.
- [Fluxómetro](#) de dos capas: Dos escalones de descarga controlados por un solo pulsador.



ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA 2.3

EXPERIENCIAS CON LA PRESIÓN

Introducción:

¿Cómo se consigue que llegue el agua incluso al piso más alto del edificio? ¿Por qué puede salir agua por el grifo con suficiente presión? Esta actividad propone realizar pequeñas experiencias para comprender de forma intuitiva el funcionamiento de agua en depósitos y tuberías.

Objetivos:

- Sensibilizar sobre la necesidad de cerrar bien los grifos para ahorrar agua.
- Aprender cuáles son las causas de que el agua salga al abrir nuestros grifos.
- Comprender los procesos físicos que rigen el comportamiento del agua; así como establecer relaciones entre la presión del agua, su circulación y la altura a la que se encuentra.
- Conocer el funcionamiento de presas y otros ingenios hidráulicos.

Temporalización:

Una hora y media.

Recursos:

- Dos botellas de agua.
- Una caja.
- Un pequeño embudo.
- Tubo de goma de 70 cm.
- Una tabla de madera de 20x15.
- Una tabla de madera de 20x20.
- Cinta adhesiva o plastilina.

Lugar de desarrollo:

Aula o laboratorio

**Desarrollo:**

Los vasos comunicantes: cogemos dos botellas de agua, las cortamos por la mitad y las unimos por un tubo de goma transparente. Colocamos uno de ellos en alto: después lo bajamos al ras del suelo y elevamos el otro-Experimentamos con las distintas alturas de los dos recipientes.

¿Qué ocurre? ¿Por qué sube el agua cuando un bote está más alto que el otro?

Agua a presión: utilizamos una botella de plástico o un cartón de bebida vacíos. Realizamos varios agujeros en el mismo lado del recipiente (3 ó 4 serán suficientes) a diferentes alturas situando el primero a unos 3 cm del borde superior y los tapamos con cinta adhesiva o plastilina.

Llenamos el recipiente con agua que previamente podamos haber coloreado con algún tinte vegetal, para poder verla mejor. Situamos la botella sobre un fregadero o lavabo y quitamos los tapones, ¿qué chorro llega más lejos?

La experiencia se puede contrastar con recipientes que sean de tamaños diferentes, en los que realizamos un solo agujero a 3 cm. de altura del fondo. ¿Qué ocurrirá con el chorro de aquel que posee un mayor volumen de agua?

El manómetro: fijamos un trozo de tubo de unos 15 cm. a una tabla de madera, dándole forma de U. Se fija al extremo otro tubo de unos 30 cm. que lleva un embudo tapado con una membrana (unos guantes de goma, por ejemplo). Se llena el tubo en forma de U con agua coloreada hasta una altura de 6 cm.

Si metemos el embudo en un recipiente con agua, la presión de ésta hará moverse la columna de agua coloreada. Se pueden hacer experiencias con recipientes de igual altura pero de distinta anchura, con distintos líquidos, con distintas alturas...

CONCLUSIONES

¿Qué consecuencias podemos sacar de estos experimentos?

¿Puedes relacionarlos con los sistemas por los que suministra el agua potable en las ciudades?

Busca información sobre el funcionamiento de las llamadas “torres de agua potable” ¿Hay alguna de ellas en tu localidad?

*Fuente: “El agua en Granada: Guía de aprovechamiento didáctico”.
Equipo Huerto Alegre. Ayuntamiento de Granada. Educación y Medio Ambiente.*



ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA 2.4

¡CÓMO HAN CAMBIADO LAS COSAS!

Introducción:

En esta actividad se parte de un relato imaginario que describe la vida diaria de un agricultor que podríamos situar en la época de Al-Andalus. Utilizando este relato se plantean actividades sobre cómo ha cambiado el uso y las instalaciones del agua a lo largo de la historia.

Objetivos:

- Conocer el uso y consumo de agua en otras épocas históricas.
- Animar a la consulta bibliográfica como medio de ampliar información y conocimientos.
- Desarrollar técnicas de exposición verbal y escrita.

Temporalización:

Una hora.

Recursos:

Texto adjunto. Internet y bibliografía.

Lugar de desarrollo:

Aula o laboratorio.

Desarrollo:

Para trabajar esta actividad se puede distribuir el aula en pequeños grupos y hacer después una puesta en común en gran grupo.

No toda la información se encuentra en el relato, por lo que será necesaria la consulta de algunos libros y personas que puedan ampliarla. El uso de internet será muy útil para esto.

Si se decide elaborar una nueva historia sobre la utilización del agua en otros tiempos, es conveniente que el alumnado se documente sobre el momento histórico recogiendo datos que luego emplearán para dar forma al relato como artículo periodístico, obra de teatro, cómic, etc.



TEXTO DE APOYO

“Como todas las mañanas Alí se levanta con el alba y sale a trabajar la tierra. La parcela es pequeña y además no es de su propiedad, pero le permite alimentar a su familia compuesta por su mujer y cuatro hijos. Una parte de tierra la dedica a cultivos de secano (trigo principalmente) y otra, a productos de regadío (verduras variadas, frutales). Para regarla utiliza una acequia que, partiendo del río del pueblo, pasa por la huerta y que abre de vez en cuando para inundar el terreno. Este día tiene prisa porque quiere recoger unas canastas de frutas y llevarlas a la ciudad cercana para venderlas en el zoco y así poder comprar algunas cosas. Cuando llega al zoco, éste es un rebullir de gente; en la calle de los tejedores saluda a su amigo Omar que está muy ocupado tiñendo las lanas con las que luego elaborará mantas y telas para el invierno. Alí se asombra al ver las grandes tinajas llenas de agua de distintos colores, tintes vegetales en los que su amigo como buen artesano, es un experto. Después de vender la fruta realiza algunas compras: unas babuchas de cuero, unas tijeras, unos clavos y especias ¡menudo lujo, tantas cosas en un solo día!

Aprovechando que está en la ciudad pasa por los baños públicos en una acto que tiene tanto de higiénico como de contacto social; también va a la mezquita a rezar; allí hará primeramente su abluciones en la fuente del patio. Cuando regresa a su casa encuentra a su mujer, Fátima, cansada; ha lavado la ropa con el agua del aljibe, ha tenido que ir a la fuente a por agua, ha tenido que cocinar y atender a los chicos. ¡Con lo que a ella le gustaría disponer de un patio con una fuente y abundantes plantas como algunos de los vecinos más ricos!.”

*“Uso y gestión del agua” Marcén Albero, C. y otros.
Mancomunidad de la comarca de Pamplona, 1990*

Este es un relato imaginario acerca de un día en la vida de un campesino que en otros tiempos vivía cerca de donde tú lo haces ahora; intenta situarlo en el espacio y en el tiempo.

En este relato aparecen varios usos del agua frecuentes en aquellos momentos: ¿Cuáles son? ¿En cuál de ellos crees que emplearía y consumiría más agua?

También hace mención a algunas construcciones de almacenamiento o transporte de agua: la acequia y el aljibe. Intenta definirlos.

Hay muchos otros elementos relacionados con el agua que apenas se usan en la actualidad. Intenta definirlos y averigua para que se utilizaban preguntándole a tus padres o abuelos:

1. Atanor.
2. Azud.
3. Aceña.
4. Boqueras.
5. Cangilón.
6. Acueducto.
7. Cántaro.
8. Gárgola.
9. Noria.
10. Búcaro.

En el relato se citan algunas actividades artesanales que requerían del uso del agua: ¿cuáles?, ¿de dónde llevarían el agua a los talleres y por qué medios? Con esos medios ¿podrían utilizar grandes cantidades de agua y por tanto producir mucho; o, por el contrario, la producción tendría que ser limitada? Podéis reflexionar sobre este punto entre todos.



Seguramente podréis enumerar otras actividades artesanales que se realizarían en otros momentos históricos y que necesitarían utilizar agua; podéis partir de las necesidades que esas gentes tenían para ver con qué productos las cubrirían y, en consecuencia, con qué actividades artesanales.

La tradición de los baños públicos es muy antigua; entre los romanos era realmente importante; entre los árabes todavía se conserva hoy día. En los libros de Historia o de Historia del Arte encontraréis planos y características de un baño romano o árabe.

Reflexiones para dinamizar el debate

En la época a que hace referencia el relato ¿se consumía mucha o poco agua?, ¿cuáles eran los condicionantes de ese consumo?, ¿se puede hacer extensiva esta conclusión a la mayor parte de la historia de la humanidad?

Si lo comparáis con el consumo en nuestra sociedad, ¿qué diferencias encontráis en cuanto a la cantidad y en cuanto a la variedad de usos? ¿tiene algo que ver la técnica con esas diferencias?

Conocemos nuestro entorno

Andalucía tiene un importante patrimonio cultural relacionado con el agua: acequias, pozos, baños... Seguramente cerca de tu pueblo existen algunos restos de interés a los que podéis organizar una visita.



ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA 3.1

USO DOMÉSTICO DEL AGUA

Introducción:

Con esta actividad podemos calcular la cantidad de agua que consume una persona al día, en un mes y en un año; e incluso una familia entera, diferenciando una a una cada acción doméstica que supone un consumo de agua y cuántos litros consume.

Objetivos:

- Crear conciencia sobre el excesivo consumo de agua que realiza una familia y sensibilizar acerca de la necesidad de no despilfarrarla.
- Conocer la cantidad de agua que se gasta en distintos gestos y acciones de nuestro hogar.
- Relacionar una actividad de educación ambiental con el currículum de las matemáticas.

Temporalización:

Una hora en el centro y dos horas en la casa.

Recursos:

- La ficha del anexo.
- Lápiz y papel.
- Calculadora.

Lugar de desarrollo:

Casa y aula.

Desarrollo:

Aunque para sobrevivir sólo necesitamos unos pocos litros al día, son muchas las actividades cotidianas e las que se necesita agua: para la higiene personal, para la limpieza de nuestra vivienda, para cocinar, para lavar la ropa y los platos, para regar...

Para saber cuánta agua se gasta en tu casa pregunta a cada una de las personas que viven en tu casa y calcula el gasto de agua sumando el número de usos al día de todos los miembros de la familia y multiplicando el número de usos por el gasto de agua estimado para cada caso según la tabla I y II.



Después intentaremos determinar si hay gastos por pérdidas.

ENCUESTA PARA CADA UNO DE LOS MIEMBROS DE LA FAMILIA

	Nombre de la persona encuestada:				
¿Cuántas veces usas la cisterna al cabo del día?					
¿Cuántas veces te lavas las manos durante el día?					
¿Cuántas veces te duchas a la semana?					
¿Cuántas veces te bañas a la semana?					
¿Cuántas veces te lavas los dientes al día?					
¿Mientras te lavas los dientes, dejas el grifo abierto?					
¿Cuántas veces te afeitas a la semana?					
¿Dejas el grifo abierto mientras te afeitas?					
¿Cuánta agua bebes al día?					
¿Cuánta agua se consume en alimentación?					
¿Cuántas veces se pone la lavadora a la semana?					
¿Cuántas veces se pone el lavavajillas al día?					
Si se lavan los platos a mano, ¿cuántas veces al día?					
¿Cuántas veces a la semana lavas el coche? ¿Cómo?					
Si hay jardín, ¿cuánta agua aproximada se gasta en riego de plantas o jardín a la semana?					

TABLA I: CONSUMO POR ACTIVIDAD

Lavarse las manos	3 litros
Descargar la cisterna	15 litros
Una ducha	50 litros
Un baño	200 litros
Lavado de una lavadora automática	100 litros
Goteo de un grifo durante todo el día	30 litros
Pérdida de un chorro fino por un grifo	400 litros
Lavavajillas	22 litros
Lavar los platos con grifo abierto	100 litros



TABLA II: CONSUMO POR TIEMPO

Lavabo	0,10 litros/segundo
Bidé	0,10 l/s
Sanitario	0,10 l/s
Ducha	0,20 l/s
Fregadero	0,20 l/s
Lavadero	0,20 l/s
Lavavajillas	0,20 l/s
Lavadora	0,20 l/s

CONCLUSIONES

- Total de litros gastados a la semana en tu casa:
- Litros de agua gastados por semana en inodoro:
- Litros de agua gastados por semana en higiene personal:
- Litros de agua gastados por semana en limpieza, riego y coche:
- Litros de agua gastados por semana en alimentación y bebida:

¿Qué conclusiones sacas de estos datos?

CADA GOTA CUENTA

Localiza el contador de agua de tu casa y realiza las siguientes pruebas:

- Abre algún grifo de la casa y observa lo que ocurre en el contador:
- ¿Qué ocurre si se abren más grifos?:
- ¿Y si los cerramos todos?:

Nota: Si con todos los grifos cerrados y con los electrodomésticos (lavadora y lavavajillas) parados se mueve el contador, puede que haya una fuga de agua. Investiga dónde puede estar esa fuga y llama a un fontanero para repararla

Los números que indica el contador se refieren a los metros cúbicos de agua consumidos. Anota la cantidad que marca el contador y una semana más tarde:

- Metros cúbicos que marca:
- Metros cúbicos que marca una semana más tarde:

¿Cuánta agua habéis consumido en casa en una semana?

¿Coincide con el cálculo que habías hecho anteriormente?

¿CUÁNTA AGUA GASTAMOS ENTRE TODAS LAS FAMILIAS DE LA CLASE?

En una puesta en común de toda la clase, se calculará el gasto de agua para un año en todas las casas de los alumnos.

Podemos hacerlo a partir de los recibos de agua de cada una de las casas, sumando el gasto para un mismo periodo.

Calcular el consumo total por meses y por año:



- Calculamos el consumo medio por persona y día para cada casa:
- ¿Hay diferencias notables entre unas casas y otras?:
- ¿A qué son debidas estas diferencias?:

En España se calcula que el consumo medio por habitante y día es de 157 litros. ¿Se desvían mucho los datos obtenidos por nosotros? Si es así, realizar hipótesis sobre cuáles pueden ser las causas.



ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA 3.2

¿AGUA DE GRIFO O AGUA EMBOTELLADA?

Introducción:

El agua es un bien de uso público al que todo el mundo debe tener acceso. El ayuntamiento o la empresa gestora, tiene la obligación de poner al servicio de los ciudadanos agua potable para las viviendas de su localidad. Por otra parte, el precio que pagamos por el agua pretende ayudar a cubrir los costes que comporta su gestión a lo largo de todo el ciclo, desde que es captada en la naturaleza hasta que la recibimos en los grifos de nuestros hogares lista para su consumo y desde allí hasta su retorno al medio natural.

En esta actividad se contempla un acercamiento a los diferentes conceptos que recoge el recibo del agua, ligados al recurso, a su gestión y los demás conceptos.

En una segunda parte se plantea una reflexión sobre el consumo cada vez más creciente de agua embotellada y sus consecuencias económicas y medioambientales.

Objetivos:

- Comprender que el disponer de agua potable es un servicio público que tiene unos costes económicos.
- Interpretar y comprender todos los conceptos de la factura del agua.
- Reflexionar sobre las consecuencias económicas y medioambientales derivadas del consumo de agua embotellada.

Temporalización:

Dos horas.

Recursos:

Modelos de recibos de agua. Acceso a Internet.

Lugar de desarrollo:

Aula.

Desarrollo:

A partir de una factura de agua observamos todos los conceptos en que aparecen



desglosados el coste e interpretamos su significado:

- Cuota de servicio: Es una cantidad fija que se abona periódicamente por la disponibilidad del servicio, independientemente de que se consuma o no.
- Cuota variable por consumo de agua: Es la cantidad que abona el usuario en función de su consumo, expresado en metros cúbicos ($1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ litros}$). Esta cuota sirve para cubrir los gastos de tratamiento de agua, mantenimiento de instalaciones, y funcionamiento de las entidades suministradoras. En algunos municipios se establece un sistema de «tarifas escalonadas*». Este sistema de facturación bonifica los consumos más bajos y grava el despilfarro al aumentar el precio del agua a los consumos abusivos. Se establecen bloques de consumo de agua de menor a mayor y cada uno tiene un precio. Cuánto más agua consumes, mayor es el precio al que te cuesta.
- Saneamiento (alcantarillado): Cubre el coste de evacuación de las aguas residuales y el mantenimiento de las redes de alcantarillado. Se calcula por el mismo procedimiento que el consumo de agua.
- Explotación de la EDAR: Cubre el coste de depuración del agua utilizada. Es una cuota única.
- Canon de inversiones: Se trata de una cuota única que se utiliza para financiar obras de infraestructura, conservación y control de los recursos hídricos.

¿Cuánto cuesta el agua en tu localidad?:

€/m³

¿AGUA EMBOTELLADA O DEL GRIFO?

La moda de beber agua embotellada puede considerarse muy poco ecológico.

Según un reportaje de la BBC, “... en términos de producción, una botella de litro de agua genera hasta 600 veces más CO₂ que un litro de agua del grifo.

Una botella de agua de litro necesita para su producción y transporte: 1 litro de petróleo y 26,88 kg de agua; y emite 562 gramos de gases de efecto invernadero a la atmósfera. Es decir, se gasta la cantidad de agua que en realidad bebo multiplicada por 26. Y una cantidad de combustible similar a la del agua que bebo.

Según la asociación “Food & Water Watch”, para producir las botellas de plástico que se venden anualmente en USA, se necesitan más de 17 millones de barriles de petróleo (un consumo similar al de un millón de coches en un año). Y lo que es peor, aproximadamente el 86% de las botellas vacías terminan en los vertederos en lugar de en las plantas de reciclado, pudiendo tardar hasta 100 siglos en degradarse.”

<http://www.maikelnai.es/2007/02/07/el-coste-de-beber-agua-mineral-exclusiva/>

Además de este texto puedes visionar el siguiente vídeo sobre el consumo de agua embotellada:

<http://www.escolar.net/mt/archives/2010/06/la-historia-de-una-botella-de-agua.html>



EL PRECIO DEL AGUA A DEBATE

Tras la lectura del artículo y el visionado de la presentación que se proponen anteriormente, podemos proponer un debate.

Para comenzar, comparamos el precio de un litro de agua de grifo y el de un litro de agua embotellada de diferentes marcas. ¿Cuál es la diferencia porcentual de precio?

¿Cuánto supondría el recibo del agua si el gasto fuera a precio de agua mineral?

Comparar los costes ambientales del agua embotellada y del agua del grifo

Visionar algunos anuncios de agua embotellada y analizar qué intentan transmitir: ¿qué imágenes utiliza? ¿qué valores dice que aporta el agua anunciada?...

Analizar entre todos cuáles son las razones por las que se consume cada vez más agua embotellada.

Proponer alternativas individuales y colectivas



ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA 3.3

LIMPIAR SIN CONTAMINAR

Introducción:

Con esta actividad aprendemos a elaborar nuestros propios productos de limpieza para el hogar o la escuela totalmente naturales y ecológicos; en concreto, cinco recetas: limpiasuelos, lavavajillas, limpiabaños, limpiacristales y abrillantador.

Objetivos:

- Acercarnos a la problemática de la contaminación del agua producida por los productos químicos que contienen los líquidos limpiahogares, lavavajillas y detergentes que hoy en día compramos.
- Concienciar sobre la utilización y el consumo responsable de productos de limpieza para el hogar y la escuela que no contaminen el agua ni afecten a nuestra salud.
- Aprender a elaborar recetas naturales con ingredientes ecológicos.
- Conocer las propiedades antisépticas y desinfectantes de muchos productos naturales.
- Acercarnos a los métodos tradicionales de limpieza de las casas que antiguamente practicaban nuestros abuelos y abuelas.

Temporalización:

Dos horas.

Recursos:

- 5 botellas de cristal de medio litro.
- 15 tarritos de análisis (1 por niño/a).
- 2 barreños y taza.
- Palo de madera.
- Lana, tela de colores y tijeras (para adornar los tarros).
- Pegatinas.
- Bicarbonato.
- Alcohol sanitario.
- 1 kg. de limones.
- 1 botella de vinagre de manzana.
- 1/2 kg. de sal gorda.
- Aceite de oliva (1 litro).

**Lugar de desarrollo:**

Aula con grifos o laboratorio.

Desarrollo:

Antes de desarrollar la actividad, podemos realizar una sencilla reflexión sobre la afección a la salud y al medio ambiente que pueden tener la cantidad de productos químicos que utilizamos en la casa para diferentes usos de limpieza o desinfección:

Recopilar los envases vacíos o etiquetas de los productos utilizados en limpieza que se vierten al desagüe y recoger la información de las mismas:

Nombre comercial	COMPONENTES CONTAMINANTES			
	Fosfatos	Tensoactivos	Productos clorados	Productos amoniacales
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

Nombre comercial	¿Nocivo?	¿Corrosivo?	¿Tóxico?	¿Irritante?	¿Peligroso al medio acuático?	Otra información de interés:
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						



Si queremos saber más sobre los diferentes componentes de los detergentes y limpiadores y su utilización podemos consultar las siguientes webs:

<http://es.cleanright.eu/?country=ES>

Es una página de la asociación de fabricantes de detergentes en la que se puede encontrar información sobre el uso adecuado de los mismos y la función de cada uno de los productos que contienen los limpiadores y detergentes que se comercializan.

<http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/>

Donde se da información sobre la etiqueta ecológica y se puede buscar productos de limpieza que se comercializan con muy escasa afección ambiental.

¿HAY ALTERNATIVAS MÁS ECOLÓGICAS?

Esta es la pregunta que nos llevará a la siguiente fase de esta actividad, en la que vamos a fabricar o dar opciones para una limpieza más ecológica y económica.

Estos productos naturales resultantes son ideales para desinfectar, y además no contaminan el agua ni son tóxicos.

1. Limpiasuelos: Vertemos en un barreño un litro de agua caliente. Preparamos una taza de bicarbonato y la disolvemos en el agua caliente agitando y removiendo con el palo de madera. Añadimos un chorrito de limón o de vinagre y removemos. Se puede sustituir el bicarbonato por ceniza blanca de la chimenea.
2. Lavavajillas: Preparamos en un bol medio kilo de sal gorda a la que le añadimos poco a poco un chorro de vinagre hasta conseguir la consistencia jabonosa. Es un remedio ecológico perfecto para desengrasar los cacharros y dejarlos brillantes.
3. Limpiabaños: Para limpiar la cocina y el inodoro mezclamos agua caliente con vinagre (mejor el de manzana que apenas huele).
4. Limpiacristales: Preparamos una mezcla de agua con zumo de limón y unas gotas de alcohol sanitario.
5. Abrillantador de madera: zumo de limón mezclado con un poco de aceite de oliva.

Modificado de: <http://blogs.hola.com/felizycontenta/2009/04/casa-limpia-pero-no-toxica.html>



ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA 3.4 COSMÉTICA ECOLÓGICA

Introducción:

Con esta actividad aprendemos a elaborar nuestros propios productos de cosmética totalmente naturales y ecológicos; en concreto, cinco recetas: suavizante, colonia de lavanda, pasta de dientes, aceite de romero y pomada de mejorana.

Objetivos:

- Acercarnos a la problemática de la contaminación del agua producida por los productos químicos que contienen los cosméticos que hoy en día compramos.
- Concienciar sobre la utilización y el consumo responsable de cosméticos que no contaminen el agua.
- Aprender a elaborar recetas naturales con ingredientes ecológicos.
- Conocer las propiedades cosméticas y medicinales de las plantas.

Temporalización:

Dos horas.

Recursos:

- Probetas y tubos de ensayo.
- Placas de petri.
- Coladores y embudos.
- Cucharas.
- Pipetas.
- Tarros de cristal y vasos.
- Botecitos y tarrinas.
- Lana, tela de colores, cartulina, papel y tijeras (para adornar los tarros).
- Plantas aromáticas: romero, lavanda, mejorana, salvia y menta.
- Margarina.
- Esencia de limón.
- Caolín o arcilla blanca.
- Vinagre de sidra.
- Aceite de oliva.



Lugar de desarrollo:

Aula con grifos o laboratorio.

Desarrollo:

1 - Suavizante

Ingredientes: 40 gramos de flores de lavanda, 25 gramos de hojas de salvia y medio litro de vinagre de sidra

Proceso: Ponemos la cantidad indicada de flores de lavanda y de hojas de salvia en un bote de medio litro de cristal y lo rellenamos de vinagre de sidra. Mezclamos bien y lo dejamos macerar durante 30 días. Después lo colaremos a otra botella para usar.

2 - Colonia de lavanda

Ingredientes: Alcohol de 96°, agua destilada, glicerina y flores de lavanda (espliego).

Proceso: Se diluye el alcohol de 96° hasta 76° con agua destilada en una proporción de 1 a 3. para ello nos ayudamos de un tarro de cristal dividido con marcas de rotulador en tres partes iguales. Hasta la primera marca se llena de alcohol de 96° y se le añade el agua destilada hasta la tercera marca. Las hojas de lavanda depositan poco a poco dentro de un tubo de ensayo y se rellena con el alcohol diluido. Se deja macerar el tubito durante 20 días aproximadamente. Pasado este tiempo se cuela el líquido para separar las hojas y añadimos la misma cantidad de agua que de alcohol tengamos y unas gotitas de glicerina para estabilizar el aroma.

3 - Pasta de dientes

Ingredientes: Caolín o arcilla blanca, menta, esencia de limón.

Proceso: Con la menta se hace una infusión bastante concentrada, y con ella se va disolviendo el caolín hasta conseguir una pasta en un bol. Esta pasta se va repartiendo en tarritos que se adornan en su superficie con una hoja de menta. Estos tarritos pueden ser placas de petri que tienen su tapadera transparente. Por último se le añaden unas gotitas de esencia de limón para darle propiedades antisépticas y se cierran con fixo para que no se abran.

4 - Aceite de romero

Ingredientes: Romero, aceite de oliva y una aspirina

Proceso: Ponemos un puñado de romero (rama, flores y hojas) en un bote de cristal y rellenamos de aceite hasta cuatro veces el volumen ocupado por el romero. Añadimos dentro del bote una aspirina troceada para que se disuelva. Removemos y dejamos macerar al sol durante un mes, agitando de vez en cuando. Filtramos y guardamos en sitio oscuro. Ideal para aplicar en los masajes por sus propiedades de relajante muscular.

5 - Pomada de mejorana

Ingredientes: 200 gramos de mejorana y 1 kilogramo de margarina sin sal.

Proceso: Mezclamos la mejorana con la margarina fundida poniéndola 1/2 hora al baño maría y removiendo. Se deja enfriar y reposar durante un día. Al día siguiente lo ponemos otra media hora al baño maría y dejamos que se enfría y espese ha



ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA 4.1

¿CÓMO CONTAMINAMOS EL AGUA EN LA CASA?

Introducción:

A menudo utilizamos los desagües como cubo de basura o medio para deshacernos de forma fácil de restos de comidas u otras sustancias.

Se trata de una actividad de análisis y reflexión, primero individual y después conjunta sobre la cantidad de vertidos que realizamos diariamente a los desagües de nuestra casa. Para concluir con una visita a la depuradora de aguas residuales de nuestra localidad.

Objetivos:

- Conocer los vertidos que van a parar a los desagües en las distintas actividades cotidianas y sus efectos ambientales.
- Concienciar sobre la necesidad de controlar estos vertidos en cantidad y en el tipo de sustancias.
- Conocer el sistema de depuración de aguas residuales existente en la localidad y ser consciente de cómo afecta la calidad del agua residual a su funcionamiento.

Temporalización:

Una hora. Una mañana, si se visita la EDAR.

Recursos:

Libros, Internet, mapas, guías de patrimonio...

Lugar de desarrollo:

Aula.

Desarrollo:

En una primera fase el alumnado tratará de identificar el tipo de vertido que se realiza en cada una de las actividades cotidianas, para después realizar cálculos de la cantidad que producimos e intentar determinar la carga contaminante de las aguas fecales de nuestro pueblo.

¿Qué tipo de vertidos se realiza al desagüe en cada una de estas acciones:



Acciones	¿Genera vertidos?	Listado de productos que se vierten
Cuando nos ducharnos		
Al lavarnos los dientes		
Cuando usamos el inodoro		
Al fregar el suelo		
Cuando desinfectamos el baño		
Al lavar la ropa		
Al preparar la comida		
Al fregar los platos		
Cuando regamos las plantas		
Cuando desatascamos un desagüe		

Ahora se trata de determinar la cantidad que se vierten de cada una de estas sustancias:

	Gasto mensual en tu casa (litros o kg)	Estimación de la cantidad que se vierte en todo el pueblo	Efectos sobre las aguas (1)
Detergente lavadora			
Suavizante			
Lejía			
Desatascador			
Limpiador baños			
lavavajillas			
Sales de lavavajillas			
Papel higiénico			
Aceites usados			
Otros:			

(1) Para saber más sobre la afección a las aguas de estos productos puedes consultar el documento "por los agujeros de casa" de la Fundación Ecología y Desarrollo que se incluye como material de apoyo en este DVD.



¿Y QUÉ PASA CON EL AGUA SUCIA?

En primer lugar debemos investigar cuál es el destino de esta cantidad de vertidos. Debería de ser una depuradora, pero en el caso de municipios pequeños puede que no exista este proceso de depuración y el agua residual se vierta directamente al río o a alguna acequia de riego.

Si no hay depuración de las aguas residuales, deberíamos solicitar una entrevista con el responsable de aguas del ayuntamiento para que nos explique qué se hace con el vertido y si se realiza algún tipo de control sanitario o medioambiental.

En caso de que el agua residual doméstica tenga como destino una estación depuradora de aguas residuales, podemos realizar una visita a la planta de tratamiento donde seguro aprendemos mucho más al respecto.

Algunos consejos para la visita:

1. Solicitar la visita al Ayuntamiento o Empresa gestora.
2. Obtener una información previa: los sistemas de depuración son muy diferentes dependiendo del tamaño del municipio y de la categoría de los residuos, por lo que es conveniente informarse previamente del sistema que vamos a encontrarnos y su funcionamiento.
3. Preparar un cuaderno de notas y una relación de las cuestiones que estamos interesados en conocer.



ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA 4.2 ¿ESTÁ CONTAMINADA?

Introducción:

El agua es imprescindible para muchas de las actividades que realizamos las personas y dependiendo del uso, esta debe reunir una serie de condiciones. El agua para abastecimiento urbano es objeto de análisis microbiológicos y químicos que certifican diariamente que se puede beber. El agua que se utiliza en otras actividades requiere menor calidad y no debe ser potabilizada.

En esta actividad vamos a realizar algunos análisis sencillos que nos permitirán conocer la calidad del agua.

Objetivos:

- Comprobar que no toda el agua que tiene buen aspecto es potable.
- Sensibilizar sobre la influencia de la actividad humana sobre la calidad del agua.
- Conocer unos principios sencillos de determinaciones analíticas para el agua.
- Distinguir las necesidades de calidad del agua según el uso a que se destine.

Temporalización:

Una mañana.

Recursos:

- Tarros de cristal para muestras.
- Indicadores de pH.
- Reactivo azul de metileno.
- Etiquetas.

Lugar de desarrollo:

Aula.

Desarrollo:

Aprovechando todas las oportunidades posibles: excursiones, alumnos de otras localidades, salidas... reuniremos muestras de agua de diferente origen (250 ml es suficiente para



cada muestra):

- Mar, río, estanque (ceranos al colegio).
- Grifo.
- Manantiales y fuentes.
- Agua de botella.
- Vertidos, con medidas preventivas y la presencia de un profesor.

Todas deben ser identificadas con etiquetas pegadas al recipiente indicando el tipo de agua, la fecha y el lugar donde ha sido recogida. Intentaremos realizar los análisis lo antes posible para que las muestras no se alteren durante su almacenamiento.

Una diferenciación inicial se puede hacer a partir del aspecto físico:

- Color: ¿Es transparente o presenta alguna tonalidad?
- Olor: ¿Es identificable con algún otro conocido?
- Partículas en suspensión: Filtramos la muestra y la observamos con lupa.
- Espuma: Agitamos la muestra y comprobamos si aparecen espumas y el tiempo que tardan en desaparecer.

Mediante un fácil análisis podemos determinar “a grosso modo” la contaminación por materia orgánica:

Test de azul de metileno: La presencia de materia orgánica permite el desarrollo de bacterias presentes en el agua, que utilizan el oxígeno disuelto en ella.

Vertemos 3 ó 4 gotas de reactivo azul de metileno en las muestras. La tapamos y volcamos boca abajo, comprobando que no hayan quedado espacio de aire en el interior, si esto ocurre hay que añadir más agua hasta eliminarlas. Observamos que el agua se tiñe pero poco a poco se vuelve a decolorar. Según el tiempo necesario para la decoloración, definiremos el grado de contaminación:

Tiempo	Grado de contaminación
30 minutos	Muy alto
Unas 6 horas	Bastante alto
2-3 días	Ligero
más de 3 días	Ninguno

Si queremos hacer una prueba de control del experimento podemos hervir una muestra de ese mismo agua para realizar el test, así comprobaremos que la ebullición elimina los microorganismos presentes y por tanto, el azul de metileno no se decolora.

Medición de pH: se introduce la tira de valoración de medio centímetro en la muestra de agua. Se espera unos diez segundos hasta que el color de la parte sumergida se estabilice. Posteriormente se compara con la escala de colores del envase. Las aguas naturales tienen un valor entre 5,5 y 8,5. Un valor fuera de estos indica algún tipo de contaminación e impide el desarrollo de la vida acuática.



CONCLUSIONES

Para finalizar se expondrán los resultados comparativos y se debatirán los resultados:

1. ¿Qué muestras presentan una peor calidad?
2. ¿Cuáles una mejor calidad?
3. ¿Alguno de los resultados ha resultado inesperado?
4. ¿Qué uso tiene el agua de donde se han obtenido las muestras?
5. ¿Es acorde este uso con su calidad?

INVESTIGAMOS EL ESTADO DE LAS AGUAS DEL RÍO DE NUESTRO PUEBLO

El DÍA MUNDIAL DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA (World Water Monitoring Day), es un programa educativo de alcance internacional que fomenta la concienciación pública para la protección de los recursos hídricos. Se basa en la participación de los ciudadanos, a partir de un estudio básico de sus propias masas de agua. ADECAGUA es la asociación que coordina esta campaña, y que facilita un kit para el análisis del agua y material didáctico para su utilización.

En su página web: www.adecagua.es se puede participar en este programa.



ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA 4.3 CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Introducción:

Esta actividad consiste en la construcción de un pozo como modelo de simulación de un acuífero y su posible contaminación.

Objetivos:

- Comprender el concepto de acuífero y el funcionamiento de un acuífero detrítico.
- Demostrar cómo se contaminan las aguas subterráneas a partir de las sustancias que se aportan al suelo (abono, plaguicidas...).
- Sensibilizar sobre la necesidad de no contaminar el agua.

Temporalización:

Dos horas.

Recursos:

- Una botella de plástico de cinco litros.
- Tijeras y punzón.
- Tubo de spray con aspersor.
- Un montón de tierra y un montón de grava.
- Un bloque de arcilla.
- Turba o materia orgánica (humus, hojarasca, hierba).

Lugar de desarrollo:

Aula.

Desarrollo:

Cortamos la boca de la botella o garrafa transparente para que queda una apertura grande por arriba, y la dividimos con marcas de rotulador en tantas partes como materiales del suelo tenemos, es decir, en cuatro partes.

Rellenamos de tierra hasta la primera marca. A continuación, extendemos la arcilla hasta la segunda marca. Esta capa arcillosa simula la capa impermeable de suelo que impedirá el paso de



agua a través de ella.

Añadimos un material de tamaño de grano grande, como puede ser la grava, para que se vea la filtración rápida del agua. Después, colocamos encima de la capa de grava una capa de turba que simulará la capa de materia orgánica o suelo que pisamos.

Colocamos un tubo de plástico vertical de modo que asome un poco por encima de la turba y llegue hasta la mitad de la capa de grava. Este tubo simulará un sondeo, y debe ser al menos de un centímetro de grueso y tenemos que haberle realizado unos agujeros en toda su longitud. Dentro de este tubo metemos un “spray de pistola” que va a actuar como una bomba de agua del sondeo.

Para poner en marcha el experimento se le añaden agua poco a poco con una pequeña regadera sobre la capa de turba simulando que llueve. Vamos observando cómo el agua se filtra por todas las capas hasta llegar a la capa de material impermeable donde se retiene y se va acumulando. Así se simula la formación de acuífero.

A continuación añadimos algún tipo de colorante como puede ser el colorante alimenticio o anilinas sobre el suelo orgánico como un abono o vertido. Al regar con el agua como si fuera lluvia va a ser arrastrados los pigmentos hasta el acuífero quedando éste teñido o en caso real, contaminado.

Con el spray bombeamos agua que saldrá coloreada como muestra de la contaminación.

REFLEXIONAMOS SOBRE EL EXPERIMENTO

- ¿Qué representa esta experiencia?
- ¿Qué tipo de actividades pueden generar una contaminación del agua subterránea?
- Investiga si en las proximidades de tu pueblo hay pozos cuya agua se utilice para abastecimiento humano. ¿Hay algunas medidas para evitar esta contaminación?



ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA 4.4 CONSTRUIMOS UNA DEPURADORA

Introducción:

Esta actividad consiste en construir entre todos una depuradora casera y ponerla en funcionamiento, de forma que, aplicando del método científico, el alumnado comprenda y conozca el proceso de depuración del agua.

Objetivos:

- Conocer el funcionamiento de una depuradora.
- Aprender las fases de tratamiento de la depuración y comprender cómo se producen estos procesos físicos.
- Entender la necesidad de depurar el agua.

Temporalización:

Dos horas.

Recursos:

- 3 botes de plástico transparente (uno más grande que otro).
- 1 vaso.
- 3 tubo de goma y tres corchos.
- 1 red tupida.
- Silicona.
- Arena fina.
- Arena medianamente gruesa.
- Grava.
- Carbón activado.
- Turba.

Lugar de desarrollo:

Aula con grifos o laboratorio.

**Desarrollo:****Lluvia de ideas**

Se abre el tema preguntando al alumnado cómo creen que se depura el agua, qué le sucede al agua que entra a la depuradora, si alguien conoce las fases que dentro se llevan a cabo con el agua sucia para que salga limpia. Distinguimos entre los conceptos de agua depurada y agua potabilizada.

Planteamos una hipótesis: Tratamos de construir entre todos la hipótesis de los pasos o procesos que creemos que debería seguir o debemos someter a ese agua para que quede limpia.

Construcción del aparato

Se cortan los botes a una altura de 15 cm. Se hace un orificio en la parte inferior de la pared de los dos primeros botes para introducir un trocito de tubo de goma que se sella bien con silicona, con el fin de que no escape el agua. El tercer recipiente se agujerea por toda la base y lo rellenamos con una capa de turba, carbón (filtros de materia orgánica), arena fina, mediana y gravilla (filtro de películas en suspensión). Se colocan uno al lado del otro a distintas alturas, como se muestra en la figura, pudiendo ponerlos sobre cajas de cartón para conseguir las alturas escalonadas.

Comprobación del experimento

Colocamos la rejilla sobre el recipiente 1, taponamos el tubo de goma y echamos agua sucia (con tierra, restos de comida, hollín diluido...) sobre el primer recipiente o bote. Este recipiente representa la primera fase de la depuración en la que se separan los gruesos (se quedan en la rejilla). A continuación se destapa el tubo del tarro 1 para que el agua pase al recipiente 2 donde se deja reposar el agua unos 20 minutos para que sedimenten las partículas pesadas (fase de sedimentación). Por último se abre el tapón del tarro 2 para que el agua atraviese por la turba, el carbón y la arena del tarro 3 (fase de filtración). Finalmente se recoge el agua en el vaso. Este agua no se puede beber.

ANALIZAMOS LOS RESULTADOS Y SACAMOS LAS CONCLUSIONES

Pueden analizarse sus propiedades y compararlas antes y después del tratamiento para entender los cambios que han ocurrido y a qué se deben. Corroboramos nuestra hipótesis inicial y la rediseñamos o completamos.

Ampliamos el contexto del experimento: Se puede realizar la experiencia con tomas de agua de distintos lugares y estudiar las características al final del proceso.



ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA 0.1 LOS RECURSOS HÍDRICOS DE ANDALUCÍA

Introducción:

En esta actividad se abordan contenidos que pretenden dar una visión general de los recursos hídricos de Andalucía: cuánto llueve, cómo es la red hidrográfica, el uso y gestión que se realiza de estos.

Objetivos:

- Profundizar en el conocimiento de los recursos hídricos de Andalucía en general y de su localidad en concreto.
- Conocer técnicas sencillas para medida de caudales y de precipitación.
- Conocer la utilización que se hace de estos recursos en Andalucía.
- Sensibilizar sobre la escasez y vulnerabilidad de estos recursos.

Temporalización:

Una hora. Una mañana, si se visita la EDAR.

Recursos:

Dos sesiones (parte del trabajo se puede hacer en casa).

Lugar de desarrollo:

Acceso a Internet.

Desarrollo:

1. El ciclo del agua

Uno de los grupos de trabajo realizará un mural sobre el ciclo natural del agua. Sobre el mismo deberán colocar los siguientes conceptos relacionándolos con el ciclo del agua: Precipitaciones - Escorrentía superficial - Acuífero - Nivel freático - Evotranspiración - Infiltración.

Después tendrán que responder las siguientes cuestiones:



- ¿Dónde va a parar el agua de lluvia?
- ¿Cuál es la relación que existe entre clima y agua?

Intercalar en el ciclo natural el ciclo de uso urbano del agua: captación, potabilización, distribución, uso, saneamiento, depuración, reutilización, devolución al medio natural.

Intercalar también de dónde se obtiene agua para otros usos: agrícola e industrial.

2. El régimen de precipitaciones

En Andalucía llueve una media de 600 mm/año. Es lo mismo que decir que por cada metro cuadrado han caído 600 litros de agua.

Pero tan importante como la cantidad total de agua aportada es su distribución en el año (estacional, uniforme o irregular). Lugares con similares valores de precipitación pueden tener condiciones hídricas muy diferentes.

Otro grupo de trabajo se encargará de localizar datos pluviométricos de Andalucía. Esta información está disponible en la página de la Consejería de Medio Ambiente, en el apartado de información ambiental, clima. Aquí se pueden encontrar mapas de precipitaciones medias, acumuladas, anuales, etc.

[Página de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio](#)

Realizar un pequeño informe sobre la distribución de las precipitaciones en Andalucía y estimar la precipitación en vuestro pueblo o ciudad situándolo en el mapa de precipitaciones:

- ¿El dato de precipitación en tu pueblo está por encima o por debajo de la media de Andalucía?
- ¿Cómo es la distribución de lluvias en tu pueblo?

Factores como la distribución estacional de la lluvia o las temperaturas condicionan y modulan la accesibilidad de agua para la naturaleza y las personas. Así por ejemplo Londres y Cádiz tienen unas precipitaciones muy similares (aproximadamente 600 mm.); sin embargo, el clima es muy diferente. ¿A qué se debe?

Buscar y comparar los datos de precipitaciones de otras ciudades andaluzas y españolas o europeas.

Para medir las precipitaciones

Construir un pluviómetro en la escuela, tal y como os presentamos en la actividad de este dossier. Recoger los datos de precipitación que se dan cada mes en vuestra localidad y calcular la precipitación media anual.

3. Las arterias de la tierra

Andalucía posee uno de los patrimonios en riberas y humedales más ricos y variados de Europa. La red hidrográfica tiene 48.836 km. Si pusiéramos un río detrás de otro, le daríamos la vuelta completa a la Tierra. ("Agua, naturalmente". Agencia Andaluza del Agua. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía).



Nuestros ríos se caracterizan por su escaso e irregular caudal con ocasionales avenidas.

Un tercer grupo realizará sus investigaciones en relación a la hidrografía de Andalucía. Marcar en un mapa físico los límites de las siguientes [cuencas hidrográficas](#) en Andalucía:

- Cuenca del Guadalquivir.
- Cuenca del del Guadiana.
- Cuencas mediterráneas.

Localizar los ríos más importantes y situar en ellos los principales embalses.

- ¿Cuál es la cuenca de mayor superficie en Andalucía?
- ¿En qué cuenca hidrográfica se encuentra tu pueblo o ciudad?
- ¿Cuál es el río más próximo a tu localidad?
- ¿Tiene agua todo el año?

Medimos el caudal (Q) de un curso de agua

Realizar una salida a un canal, arroyo o acequia próximo y realizar una práctica de medida de caudal:

- Elegimos un trayecto lo más regular posible de unos 5 m de largo.
- Medimos la profundidad del agua en este trayecto: P
- ~~Medimos la anchura A (medida de caudal)~~ $Q = A \times P \times V$ (profundidad en mtros) x V (velocidad en m/seg)
- Cronometramos los segundos que tarda un elemento flotante en recorrer el trayecto de 5 metros.

Hallamos la velocidad del agua (V en m/seg) dividiendo el tiempo cronometrado entre 5 m. del cauce

4. Los usos del agua en Andalucía

A continuación se indican los porcentajes medios de gasto de agua según su uso en Andalucía:

- Uso agrícola 81,46 %
- Uso urbano 14,15 %
- Uso industrial 3,26 %
- Otros usos 0,70 %
- Fuente: Agencia Andaluza del Agua.

Dibujar en un diagrama circular estos datos y ampliar información en la web de la Agencia Andaluza del Agua, en la web de la Consejería de Medio Ambiente.

¿Varían estos datos según las provincias de Andalucía? ¿Qué factores son los responsables de esta variación? Propón medidas de ahorro para disminuir el consumo en agricultura.



5. Puesta en común

Cada grupo expondrá los resultados de sus investigaciones al resto de los grupos.

Finalmente, en un debate, se intentarán proponer medidas para el ahorro de agua para los diferentes usos que podemos enviar al ayuntamiento, comunidades de regantes, o hacer una campaña de concienciación ciudadana.

Para saber más

En la página <http://www.conocetusfuentes.com> puedes encontrar una amplia información sobre los manantiales y fuentes de Andalucía, su cultura, su geología, uso... Es una base de datos que se actualiza y amplía con la información que envían los usuarios.

En esta página puedes buscar los manantiales más próximos a tu pueblo para poder visitarlos y saber más sobre ellos.



ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA 0.2 CULTURA INTERNACIONAL DEL AGUA

Introducción:

La percepción que se tiene del agua no es la misma en África que en Asia o en Australia, que en el Amazonas. La función que desempeña el agua en la configuración de nuestra vida se refleja en una gran variedad de prácticas relacionadas con el agua, creencias espirituales, mitos, leyendas y prácticas de gestión alrededor del mundo. Con esta actividad nos acercaremos al abanico cultural del agua.

Objetivos:

- Acercarnos a las diferentes culturas a través del uso que del agua hacen para sus rituales o fiestas.
- Descubrir distintos términos con los que se designa al agua y aprender el lenguaje del agua y su herencia en nuestra forma de expresarnos.
- Conocer el patrimonio hidráulico de nuestra comunidad y nuestro municipio.

Temporalización:

Una semana.

Recursos:

Libros, Internet, mapas, guías de patrimonio...

Lugar de desarrollo:

Aula.

Desarrollo:

El agua es un elemento necesario para el bienestar y la salud de las personas, y su omnipresencia en todos los idiomas del mundo es prueba de ello. No sólo todos los idiomas tienen una palabra para designar el agua, además, el "agua" está presente en cientos de refranes, dichos, metáforas y símbolos alrededor de todo el mundo.

La palabra AGUA

El uso de la palabra "agua" en el idioma indica las múltiples ideas asociadas con el recurso



alrededor del mundo.

Seguramente en el colegio habrá alumnado o profesorado de diferentes países o bien sus padres o abuelos. Intentamos aprender la palabra agua en el mayor número posible de idiomas. Para lo que nos puede resultar de gran ayuda internet.

Une con flechas el idioma y la palabra con la que se designa el agua en éste

<i>Agua</i>	<i>danés</i>
<i>Water</i>	<i>turco</i>
<i>Vatn</i>	<i>español</i>
<i>Apa</i>	<i>rumano</i>
<i>Acqua</i>	<i>italiano</i>
<i>Vand</i>	<i>inglés</i>
<i>Vis</i>	<i>hindú</i>
<i>Uji</i>	<i>islandés</i>
<i>Su</i>	<i>alemán</i>
<i>Eau</i>	<i>japonés</i>
<i>Wasser</i>	<i>noruego</i>
<i>Vann</i>	<i>francés</i>
<i>Ma'a</i>	<i>albanés</i>
<i>Mizu</i>	<i>árabe</i>
<i>Paani</i>	<i>húngaro</i>

Refranes

Los refranes sobre el agua nos muestran la manera en que una región valora el agua. En las zonas áridas, por ejemplo, dichos refranes centran su atención en la importancia del agua como recurso valioso y limitado.

Al igual que con la palabra agua, intentamos recopilar el mayor número posible de refranes y dichos sobre el agua, en diferentes culturas.

Aquí tenéis algunos ejemplos para que intentéis explicar su significado. ¿Qué nos dicen de su cultura? ¿Cómo se valora el agua en estos países?

- *El agua sucia no se puede lavar* (África)
- *Por mucho que el tronco del árbol permanezca en el agua, nunca se convertirá en cocodrilo* (África)
- *En el desierto, cualquier agua sirve* (Estados árabes)
- *Al beber agua del pozo, no olvides aquellos que lo excavaron* (Asia)
- *Nunca conocemos el valor del agua hasta que el pozo está seco* (Europa)
- *No te fíes del agua mansa* (Europa)

Completar los siguientes refranes y explicar lo que significa

- *Cuando el río suena...*
- *Tanto va el cántaro a la fuente...*
- *Agua que no has de beber...*

Toponimia del agua

Además el agua es un elemento de identificación territorial. Existen numerosos topónimos vinculados con el agua en Andalucía.



ALMERÍA	CÁDIZ	CÓRDOBA	GRANADA
Aguamarga Alcántar (El puentecillo) Alhama de Almería (El baño) Fuente Victoria El Pozo de los Frailes	Algeciras (La isla) Caños de Meca El Puerto de Santa María Puerto Real El Torno	Añora (La noria) Fuente la Lancha Fuente Obejuna Guadalcázar (Río del Alcázar) Pozoblanco Puente Genil La Rambla	Dílar (Reina de las aguas) Deifontes Guadahortuna (Río de los huertos) Guadix (Río de la felicidad)
HUELVA	JAÉN	MÁLAGA	SEVILLA
Arroyomolinos de León Cañaveral de León Fuenteheridos Gibraleón (Montaña de las fuentes) La Granada de Río Tinto Isla Cristina Lucena del Puerto Minas de Riotinto	Alcaudete (El manantial) Arroyo del Ojanco Baños de la Encina Fuensanta de Martos Guadalén Pozo Alcón Puente del Obispo Soriuela del Guadalimar (Río rojo)	El Chorro Fuengirola Fuente de Piedra Marbella Riogordo Salares Torre del Mar	Aguadulce Alcalá de Guadaíra (Río del abasto) Castilblanco de los Arroyos Coria del Río Fuentes de Andalucía Guadalcanal (Río del canal)

Si hay alumnado de otros países en el aula, podemos completar este listado con otros nombres de pueblos o ciudades que hagan referencia al agua.

Elaborad un listado de topónimos relacionados con el agua de la localidad en donde vivís.

El Congreso Intercultural del Agua

Dividimos la clase en grupos. Cada grupo debe elegir un país y buscar información acerca de los ritos, fiestas, mitos y leyendas del agua en ese país.

Cada grupo tendrá que adornar su “stand” con fotos y utensilios que se utilizan en esa fiesta o ritual (si no lo tienen, lo construyen con cartón o reciclaje) y explicar a los congresistas en qué consiste esa fiesta o ritual del agua. En el congreso pueden llevar algún complemento en el que identifiquen que van vestidos según el país (ejemplo: un gorro o pintura en la cara) y degustar algún producto. Se pueden elaborar murales para explicar el rito o fiesta y música de ese país para ambientar el encuentro.

Ejemplos sencillos de rituales para el congreso:

- La celebración Kumbh Mela en el río Ganges en India.
- La abluciones en el Islam.
- La fiesta del agua en Lanjarón, Granada.
- Los rituales del agua en el Río Bravo, México.

Modificado de:

1. “El Agua, Naturalmente. Libro de Actividades”. Agencia Andaluza del Agua. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía”.
2. http://www.unesco.org/water/wwd2006/water_heritage/water_traditional_knowledge_es.shtml



ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA 0.3 EL AGUA EN LA LITERATURA

Introducción:

Son muchos los escritores y escritoras que han dedicado obras a este elemento esencial. Es fácil encontrar literatura dedicada al agua en cualquier estilo: poesía, relatos, artículos periodísticos...

En esta actividad se sugieren algunos textos para lectura y análisis, y se plantea la posibilidad de creación de otros por parte del alumnado participante.

Objetivos:

- Desarrollar la capacidad de observación y la sensibilidad para apreciar las cualidades del entorno.
- Aprender redactar textos de diferentes estilos en los que puedan comunicar conocimientos, sensaciones o emociones relacionados con el agua.
- Conocer textos de distintos estilos, tiempos y culturas; todas ellas inspiradas o relacionadas con el agua.
- Concienciar al alumnado sobre la importancia y de la necesidad del agua para la subsistencia humana, y de cómo a lo largo de la historia ha habido autores que han dedicado sus obras a ríos, mares, lagos, fuentes, lluvia, tormentas...

Desarrollo:

“La balada del agua” es un relato corto de José Luis Sampedro que plantea una idea en torno a la cuestión del agua, los seres humanos y la justicia social, donde la Tierra, el Agua o el Fuego conversan sobre los seres humanos. Se trata de un homenaje a la vida en el planeta tierra y un canto para que la humanidad se reencuentre con la naturaleza, de la que forma parte.

También podemos realizar una adaptación de esta obra para teatro.

Este trabajo forma parte de la colección 'Palabras del Agua' que reúne 16 ensayos de personalidades mundiales, escritos para en Expo Zaragoza 2008 por autores relevantes de nuestro tiempo (Mijail Gorbachov, José Luis Sampedro, Rigoberta Menchú, Federico Mayor Zaragoza, Jeremy Rifkin) con fuertes mensajes dirigidos a toda la Humanidad.

A través de estos breves textos se acerca el tema del agua a gran parte de la población, sin diferencia de edad, nivel cultural o inquietudes personales. Son textos "para todos los públicos" escritos desde diferentes perspectivas como la literatura, la divulgación científica...

Es posible descargar estos textos en:

<http://www.zaragoza.es/ciudad/medioambiente/centrodocumentacion/cajaAzul/palabras.html>



ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA 0.4 EL AGUA EN LA MÚSICA

Introducción:

Los grandes compositores de todas las épocas se han inspirado en el agua para deleitarnos con algunas bellas obras musicales.

Pero la música del agua es anterior al ser humano: el suave susurro del agua de los arroyos, al cristalino tintineo de la gota que cae desde la estalactita de una caverna... son evocadores e inspiradores para estas obras.

Objetivos:

- Desarrollar la capacidad de observación y la sensibilidad para apreciar las cualidades estéticas y sonoras del entorno.
- Conocer manifestaciones musicales de distintos estilos, tiempos y culturas; todas ellas inspiradas o relacionadas con el agua.
- Concienciar al alumnado sobre la importancia y de la necesidad del agua para la subsistencia humana, y de cómo a lo largo de la historia ha habido autores que han dedicado sus obras a ríos, mares, lagos, fuentes, lluvia, tormentas...

Desarrollo:

Pedir a los alumnos y alumnas que busquen algunas de estas obras en Internet.

Realizar audiciones de dichas obras indicar el autor, la fecha y ubicarlas en el movimiento artístico correspondiente ¿Cómo se manifiesta el agua en cada una de estas piezas musicales?

- TCHAIKOVSKY, Pyotr Ilyich: Danza de los pequeños cisnes.
- RAVEL, Maurice: Juegos de agua.
- STRAUSS, Johann: El Danubio Azul, opus 314.
- DEBUSSY, Claude: De l'aube a midi sur la mer.
- LISZT, Franz: Les jeux d'eau a la Villa d'Este.
- VIVALDI, Antonio: Las cuatro estaciones – nº 4 Invierno.
- HAËNDEL, Georg Friedrich: Música acuática.
- SMETANA, Bedrich: El Moldava.

http://www.edutic.ua.es/visualiza_wq/contenido.asp?opt=proceso&id=383

A partir de canciones sobre el agua en español, podemos trabajar además el mensaje de las letras.

- JOAN MANUEL SERRAT "El hombre y el agua".



- ANA BELÉN: “Planeta Agua”.
- CAMARÓN DE LA ISLA “Como El Agua”.

También es importante conocer la riqueza de nuestro folklore en canciones relacionadas de un modo u otro con el agua, como por ejemplo canciones para pedir agua para los campos o para beber, de lavanderas mientras lavan la ropa, o las referidas a las fuentes de pueblos y ciudades.



ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA 0.5 EL AGUA EN LA PINTURA

Introducción:

La cultura del agua también tiene su reflejo en la pintura. Son muchas las representaciones del agua en la pintura a lo largo de la historia. Su simbolismo, paisajes, usos, colores... las distintas manifestaciones del agua en la naturaleza y sus relaciones con las personas son temas de estos lienzos.

En esta actividad se hace un recorrido por diferentes estilos pictóricos y se sugieren algunas obras famosas para su análisis.

Objetivos:

- Desarrollar la capacidad de observación y la sensibilidad para apreciar las cualidades estéticas del entorno.
- Conocer manifestaciones pictóricas de distintos estilos, tiempos y culturas; todas ellas inspiradas o relacionadas con el agua.
- Aprender a representar el agua utilizando diferentes técnicas de dibujo y pintura.
- Concienciar al alumnado sobre la importancia y de la necesidad del agua para la subsistencia humana, y de cómo a lo largo de la historia ha habido autores que han dedicado sus obras a ríos, mares, lagos, fuentes, lluvia, tormentas...

Desarrollo:

Es fácil encontrar en una búsqueda simple por imágenes las siguientes obras en Internet. Seleccionar las que sean más adecuadas a nuestro interés y proyectarlas en la pizarra digital.

Comentar las obras teniendo en cuenta el tema del agua como eje de debate, para lo que se ofrece una ficha de trabajo al final de esta actividad.

- [Azotea Gaditana](#). José Pérez Siguimboscum (1841-1909). Óleo sobre lienzo. 82 x 57 cm. *Museo de Cádiz*.
- [Triana desde Chapina](#). Emilio Sánchez Perrier. Óleo sobre lienzo. 62 x 122 cm. *Museo de Bellas Artes de Sevilla*
- [¡Que salpica! Las lavanderas](#). 1894. Rafael Latorre. Óleo sobre lienzo. 44 x 79 cm. *Museo de Bellas Artes de Málaga*.
- [Patio de Arrayanes](#). 1904. José María López Mezquita. Óleo sobre lienzo. 125 x 109 cm. *Museo de Bellas Artes de Granada*.
- *Mujeres en el pozo*. 1892. Paul Signac (1863-1935). *Museo d'Orsay. París*.
- *Día de verano*. 1915. Tom Thomson (1877-1917). *McMichael Canadian Art Collection*.
- *Los jardineros*. 1875/77. Gustave Caillebotte (1848-1894). *Colección particular*.



- *Primavera en Jianguan*. 1962. Li Keran (1907-1989). *Galería Nacional de Arte Chino. Pekín*.
- *El puente de Langlois*. 1888. Vincent van Gogh (1855-1890). *Rijksmuseum Kröller-Müller. Otterlo*.
- *Los paraguas*. 1883. Pierre-Auguste Renoir (1841-1919). *National Gallery. Londres*.
- *Niños en un pozo en High Street (detalle)*. 1872. George Manson (1850-76). *National Gallery of Scotland. Edimburgo*.
- *Mujer en el baño*, 1963. Roy Lichtenstein (1923-1997). *Museo Thyssen-Bornemisza. Madrid*.
- *La toilette*. 1896. Toulouse-Lautrec (1864-1901). *Museo d'Orsay. París*.
- *La masía*. 1921/22. Joan Miró (1893-1983). *National Gallery of Art. Washington*.

Ficha para análisis de las obras

1. ¿Qué representa?
2. ¿Qué te sugiere el cuadro?
3. Los elementos están dispuestos en varios planos, desde los más cercanos a los más distanciados del espectador. ¿Qué se representa delante? Es el primer plano.
4. ¿Qué se sitúa en segundo plano, o plano medio? ¿Qué vemos al fondo de la pintura?
5. Observa la distribución de los elementos. ¿Alguno de ellos tiene más importancia que los demás?
6. ¿Qué técnica pictórica utiliza?
7. ¿Cómo se representa el agua en esta obra? ¿Qué función tiene?
8. ¿Qué mensaje te transmite?



Para saber más





BIBLIOGRAFÍA

- Animación y promoción del Medio (2005) *“La ecoauditoría del agua en tu centro educativo”*. Consellerí de Medi Ambient. Govern de Les Illes Balears.
- Fundación Ecología y Desarrollo (2002) *“Guía práctica de tecnologías ahorradoras de agua para viviendas y servicios públicos”*. Bazqueaz. Colección agua cero.
- Fundación Ecología y Desarrollo (2000) *“Guía práctica de xerojardinería”*. Bazqueaz. Colección agua cero.
- González Alcantud, J. (1995) *“El agua. Mitos, ritos y realidades”*. Anthropos. Diputación Provincial de Granada.
- Grupo Pronatura (2007) *“Manual de buenas prácticas. Agua”*. Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente.
- Huerto Alegre (2003) *“Granada, hacia una nueva cultura del agua”*. Emasagra. Ayuntamiento de Granada.
- Klauss Lanz y Greenpeace España (1997) *“El libro del agua”*. Temas de Debate. Madrid
- Maluquer, J. (2003) *“Ecoauditoria de l'aigua”*. Direcció d'Educació Ambiental i Participació. Ajuntament de Barcelona.
- Sancho Royo, F. (2007). *“El agua, naturalmente. Libro de actividades”*. Agencia Andaluza del Agua. Consejería de Medio Ambiente
- Torres Fernández, R. (2005) *“Comparte el agua”*. Premio Joaquín Guichot. Junta de Andalucía. Consejería de Educación.
- Viñuales, V. Fernández, M. (2001) *“Uso eficiente del agua en el centro educativo”*. Fundación Ecología y Desarrollo.
- Viñuales, V. Fernández, M. (2002) *“Guía práctica para reducir los vertidos domésticos y reducir su calidad”*. Fundación Ecología y Desarrollo.
- WWF/Adena (1998) *“Explorando el Medio Ambiente Europeo”*. Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente.



ENLACES DE INTERÉS

CONSUMO DE AGUA

- **Instituto de Estadística de Andalucía**
<http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/indsoc/indicadores/734.htm>
En la web del Instituto de Estadística de Andalucía podemos encontrar los datos de consumo de agua per cápita en Andalucía en número de litros de agua consumida por habitante y día.
- <http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/indsoc/indicadores/98.htm>
En este apartado del IAE (Instituto de Estadística de Andalucía) se recogen los datos del porcentaje de agua embalsada con respecto a la capacidad total y por provincia, según los meses de marzo y septiembre.
- **Información Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente**
<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/web/rediam/informacionambiental/>
Accediendo a esta página podremos encontrar un catálogo estructurado de los recursos naturales de Andalucía y específicamente de las aguas superficiales, que contiene una amplia recopilación de cartografía sobre hidráulica, demarcaciones hidrográficas, distritos hidrográficos, estaciones de aforo, redes de control de la calidad del agua, etc.
- **Agencia Andaluza del Agua**
<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/ima/menuitem.5893969315ab596f7bbe6c6f5510e1ca/nullima/vgn-ext-templating/v/index.jsp?vgnextchannel=6448958a8551b210VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnextoid=1434bd7de6011210VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnextseconoid=0>
Desde esta web podemos acceder a información acerca de la gestión de recursos hídricos y ecosistemas del agua andaluces. Contiene una Oficina Virtual a través de la cual consultar datos de costes y tarifas, informes mensuales sobre la situación hidrológica e informes periódicos sobre la calidad de agua.
- **Agencia Estatal de Meteorología**
http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/vigilancia_clima/balancehidrico
Contiene mapas del balance hídrico en la Península, Baleares y Canarias. En estos mapas, que se actualizan cada diez días, se muestra la distribución, en el ámbito del territorio nacional, de algunos parámetros relativos a dos distintas variables (precipitación y reserva de humedad del suelo) implicadas en el proceso de evaluación diaria del Balance Hídrico Nacional.

INSTALACIONES DE AGUA

- http://www.agua-dulce.org/hm/consejosdeahorro/centros_educativos.html
En esta página se pueden encontrar consejos para el ahorro de agua en los centros educativos.
- http://www.agua-dulce.org/hm/preguntasf/pregunta088e.html?Id_pregunta=5&Id_tema=2
Cómo encontrar, evitar y reparar fugas de agua.
- <http://www.agua-dulce.org/hm/consejosdeahorro/hospitales.html>
Mecanismos ahorradores de agua baratos y sencillos para adaptar a elementos ya existentes.



- http://www.agua-dulce.org/hm/consejosdeahorro/zon_verdes.html
Ideas y técnicas de xerojardinería para diseñar un jardín con pocas necesidades hídricas.
- http://assets.wwf.es/downloads/alc_economizadores_guia.pdf
Guía de sistemas economizadores de agua elaborado por ADENA.
- <http://www.ahorroagua.es/>
Web de una empresa que ofrece sencillos kits de montaje para ahorro de agua en instalaciones domésticas.

HÁBITOS DE USO DEL AGUA

- www.waterfootprint.org
En este sitio web de la huella hídrica se puede encontrar un gran número de informes y datos.
- www.wateryear2003.org/es/
Sitio web del año internacional del agua dulce, en el que hay un especial sobre el agua virtual, acceder a Hechos y cifras, por temas, usos del agua, agua virtual.
- <http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/recursos/materiales/agua-te-quiero.aspx>
“Agua ¡te quiero!”, divertida publicación de la Obra Social de la Caja de Ahorros del Mediterráneo que presenta, con frases ingeniosas y dibujos tipo cómic, la importancia del agua para todo.
- <http://gelilu-contaminacionagua.blogspot.com.es/p/historia-del-agua.html>
Breve historia del Agua, Alain Gioda. Su autor lleva a cabo una revisión histórica sobre la trascendencia del agua. Se pueden encontrar datos curiosos para completar algunas informaciones.
- www.intermonoxfam.org/page.asp?id=2299
En esta página de Intermón Oxfam se ofrece una serie de recursos educativos sobre el agua. Entre otros, una propuesta didáctica directamente relacionada con el nivel de acceso a agua potable y saneamiento y sus consecuencias para la salud.
- www.unesco.org/water/wwd2006/water_heritage/index_es.shtml
En la sección “nuestro patrimonio” del sitio web del Día Mundial del Agua 2006, que estuvo dedicado al tema “agua y cultura”, se puede acceder a variada información sobre conocimientos tradicionales relacionados con el agua.

VERTIDOS Y CONTAMINACIÓN DEL AGUA

- <http://www.centa.es/index.php/seccion/actividadesCentro.html>
En esta página se puede acceder a vídeos didácticos sobre la contaminación y depuración de aguas residuales urbanas, realizados en el marco de la campaña de educación ambiental “Agua prestada, devuélvela depurada” diseñada por la Fundación CENTA.

Además se ofrece la posibilidad de visitar la Planta Experimental de Carrión de los Céspedes a los grupos de estudiantes que lo soliciten, donde se puede conocer más sobre las tecnologías de depuración extensiva, especialmente adecuadas para la depuración en municipios pequeños.



- http://ecodes.org/component/option,com_phocadownload/Itemid,2/id,18/view,category/
Aquí se puede descargar en formato pdf la “Guía práctica para reducir los vertidos domésticos y mejorar su calidad” realizada por la Fundación Ecología y Desarrollo, dentro del programa “Zaragoza, ciudad ahorradora de agua”.

Esta guía pretende ayudar a los ciudadanos y ciudadanas a adoptar medidas y hábitos en su hogar que contribuyan a reducir la carga contaminante de nuestros vertidos domésticos, de todo lo que se arroja a los desagües de casa.

- http://www.who.int/water_sanitation_health/es/
Sitio web de la Organización Mundial de la salud, donde pueden encontrarse noticias, datos y documentos sobre la relación entre disponibilidad de agua de calidad y salud en el mundo.
- <http://es.cleanright.eu/?country=ES>
Sitio web de la asociación de fabricantes de detergentes, en la que se puede encontrar información sobre el uso adecuado de los mismos, cómo leer la etiqueta, información de la función de cada uno de los ingredientes que tienen los productos de limpieza o la composición típica según su uso.
- <http://www.consumoresponsable.org/criterios/productos/limpieza/ecolabel>
En esta página se presenta información sobre los productos de limpieza con etiqueta ecológica, lo que esta etiqueta significa, y los productos que se comercializan en España.



VÍDEOS Y AUDIOVISUALES

- CEMEX (2010) **“Agua Dulce: La Esencia de la Vida”**.
<http://www.youtube.com/watch?v=fycZynM8p38>
- ExpoZaragoza (2008). Tribuna del Agua. **“Cazadores de Nubes”**.
<http://www.youtube.com/watch?v=gWBDORhnhPI>
- ExpoZaragoza (2008). Tribuna del Agua. **“Lavar el Agua”**.
<http://www.youtube.com/watch?v=KEXnqwPtJOU>
- FAOWater. Canal de Youtube de la FAO en el que se pueden descargar varios vídeos sobre el agua a nivel global.
<http://www.youtube.com/faowater>
- Free Range Studios (2010) **“La historia del agua embotellada”**.
<http://www.youtube.com/watch?v=DmK29LvFIOc> (en inglés)
<http://www.youtube.com/watch?v=9ICFp-7RgS4> (en español)
- Sam Bozzo (2010). Emitido por canal Odisea **“El oro azul. La guerra del agua”**.
http://www.youtube.com/watch?v=Sp_WOc5aiGo
- Société Européenne de Production. Documental emitido por TV2.
“La Tierra vista desde el cielo. Agua dulce”. 1ª parte
<http://www.youtube.com/watch?v=oOnrEJoGHCM>
“La Tierra vista desde el cielo. Agua dulce”. 2ª parte
http://www.youtube.com/watch?NR=1&feature=fvwp&v=V-h_aZ-aFP4
- UNESCO Día Mundial del agua (2012) **“Agua y Seguridad alimentaria”**.
http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=akmlrr3XyOo#at=87



REVISTAS

- Ambienta. nº 62, 2007, págs. 14-17.
“Desarrollo del Programa Agua en 2006”.
Ministerio de Medio Ambiente.
http://www.revistaambienta.es/WebAmbienta/marm/Dinamicas/pdfs/AM_2007_62_14_16.pdf
- Aula Verde. Nº 24 Mayo, 2003.
“Monográfico: Red Andaluza de Ecoescuelas”.
Junta de Andalucía. Consejería de Educación y Consejería de Medio Ambiente.
http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/servicios_generales/doc_tecnicos/aula_verde/av24.pdf
- Aula Verde. Nº 18, Diciembre 1998.
“Monográfico: El agua. Un bien insustituible”.
Junta de Andalucía. Consejería de Educación y Consejería de Medio Ambiente.
http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/servicios_generales/doc_tecnicos/aula_verde/av18.pdf
- Ciclos nº9. Junio 2001.
“Monográfico: Ecoauditorías escolares”.
Gea Sociedad Cooperativa Limitada. Valladolid.
<http://revistaciclos.com/fichaciclos.asp?id=9>
- Educación y sostenibilidad. Primavera 2008
“Monográfico: Mójate. Enfoques educativos para afrontar la crisis del agua”.
<http://www20.gencat.cat/docs/dmah/Home/Ambits%20dactuacio/Educacio%20i%20sostenibilitat/Educacio%20per%20a%20la%20sostenibilitat/Support%20educatiu/Recursos%20educatiu/Aigua/Edusos/EiS%20n%C2%BA-3.%20Aigua.pdf>
- El correo de la UNESCO. Octubre, 2001.
“Monográfico: Agua ¿conflicto o negociación?”
Ediciones Unesco. París.
<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001237/123798S.pdf>
- Es posible. Marzo 2001 nº 3.
“Monográfico: agua y cooperación”.
Fundación Ecología y Desarrollo.
<http://www.revistaesposible.org/phocadownload/revista-esposible-numero3-agua-y-cooperacion%283%29.pdf>
- National Geographic. España. Abril, 2010.
“Edición Especial: Agua. Un mundo sediento”.
http://www.nationalgeographic.com.es/2010/03/22/planeta_sediento.html
- Nuestro Planeta. Tomo 14 nº 1. 2003.
“Monográfico Agua Dulce”.
PNUMA.
<http://www.ourplanet.com/imgversn/141/spanish/images/Our%20Planet%2014.1%20Spanish.pdf>
- Tunza - La revista del PNUMA para los jóvenes. Tomo 6 nº 3. 2003.
“Monográfico Agua”.
PNUMA.
<http://www.ecopibes.com/pdf/tunza-agua.pdf>

