

PROPUESTA DE ACTIVIDADES. CICLO URBANO DEL AGUA

Texto: Alfonso Calera, Juan García López y Airlén Durán-Acosta

Ilustraciones: Pedro Gata Amate

Agua y Educación. Teledetección y SIG. Universidad de Castilla-La Mancha

<https://educacionyagua.com/>

Aquí se plantean un conjunto de actividades para los diferentes niveles educativos que atañen al Abastecimiento de agua potable, al Saneamiento y a la Depuración de las aguas residuales urbanas, en conexión con el texto base “CICLO URBANO DEL AGUA” y el denominado “TARAZONA DE LA MANCHA.CICLO URBANO DEL AGUA.SU HISTORIA”, los cuales, junto a esta propuesta de actividades, completarían el material del módulo del Ciclo Urbano del Agua elaborado por el equipo “Agua y Educación”

Será el criterio del profesor el que seleccione aquellas que considere más adecuadas, decida el procedimiento mejor para abordarlas, así como la intensidad y profundidad en su tratamiento, las reformule o proponga otras.

A.- ACTIVIDADES, INFANTIL Y PRIMARIA

Señalar, que la mayor parte de las actividades que en esta etapa se proponen están reflejados en los materiales educativos para estos ciclos.

ACTIVIDAD A.1.- Usos cotidianos del agua en casa, lavar, duchar, beber, los aparatos... ¿de dónde viene esa agua? ¿cómo se trae? ¿qué la impulsa? Ver Figura 1

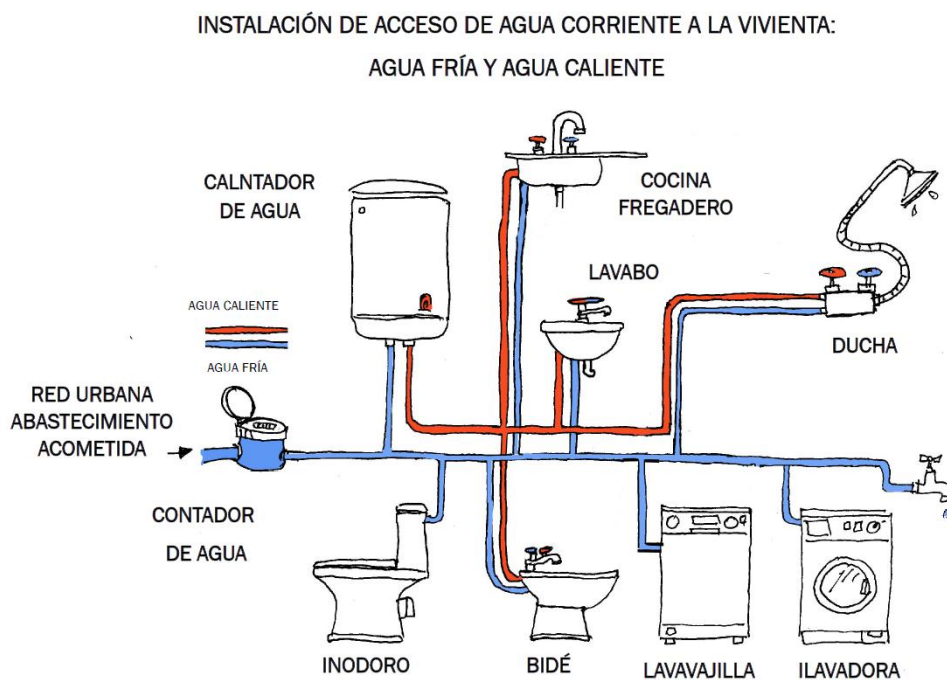


Figura 3.- Esquema de la instalación de acceso de agua corriente a la vivienda

AGUA Y EDUCACIÓN

ACTIVIDAD A.2.- *el agua que se va por los desagües al lavarnos, al hacer nuestras necesidades ¿Cómo se evacúa? ¿dónde va? ¿qué se hace con ella? Ver Figura 2*

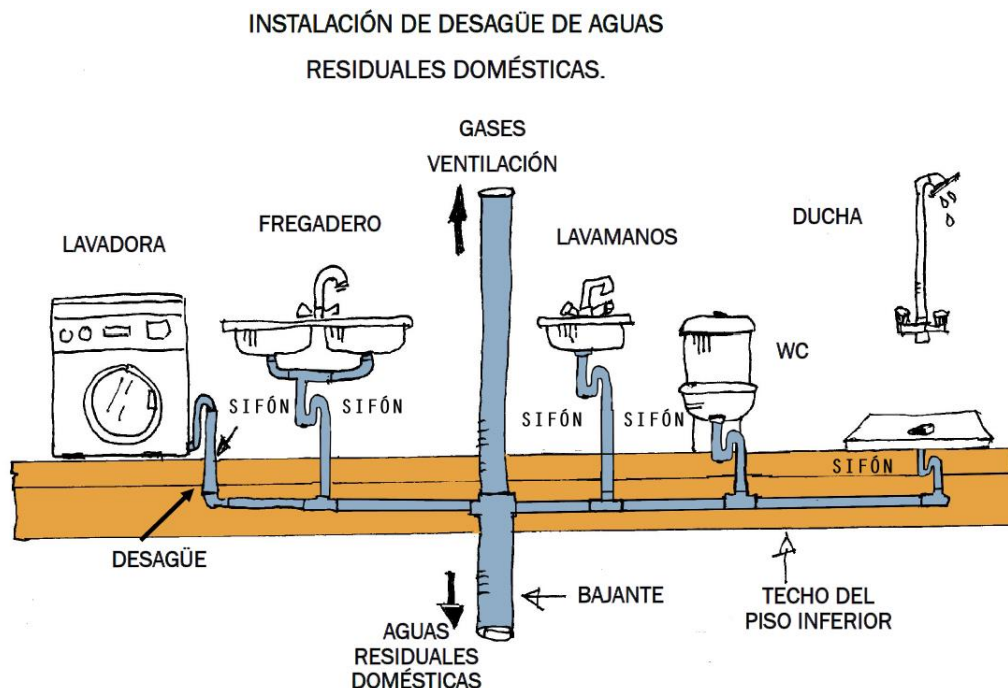


Figura 2.- Esquema de la instalación de desagüe de las aguas residuales domésticas en una casa

ACTIVIDAD A.3.- El manejo correcto del inodoro o wáter: las toallitas húmedas

Lo único que se puede arrojar al wáter es el papel higiénico que utilizamos para la limpieza personal después de hacer nuestras necesidades. La razón es que este papel se degrada muy rápidamente al entrar en contacto con el agua al ser celulosa.

No tirar al wáter las toallitas húmedas como toallitas faciales, toallitas para el cuidado íntimo, toallitas para limpiar la piel, toallitas desinfectantes para las manos, toallitas para bebés,... La razón es que estas toallitas no se degradan y pueden atascar el propio wáter, las tuberías y las depuradoras.

Evitar tirar al wáter incluso aquellas que los fabricantes dicen que se pueden usar y tirar al wáter. La razón es que estas toallitas aunque se degradan lo hacen lentamente, y por tanto pueden atascar tuberías y depuradoras. Ver más detalles en la ACTIVIDAD C1.

B.-SECUNDARIA Y BACHILLERATO. EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

ACTIVIDAD B.1.- El abastecimiento de agua y su historia.

La puesta en marcha del abastecimiento de agua corriente potable en las casas es más reciente de lo que se imagina. Y su implementación fue coexistiendo con las fuentes públicas a las que iba la gente con cántaros y con el oficio de aguadores.

AGUA Y EDUCACIÓN

Averigua, en tu población, cuándo se inicia el abastecimiento de agua potable a las casas, cómo fue su implementación progresiva y describe cómo se accedía al agua con anterioridad a la puesta en marcha del abastecimiento.

Puedes acceder al texto de "TARAZONA DE LA MANCHA, CICLO URBANO DEL AGUA.SU HISTORIA" como guía para la realización de un trabajo sobre cada población, que después podría incorporarse como material de trabajo en el repositorio web de "AGUA Y EDUCACIÓN"

Es interesante ver también el formato video que se adopta por Canal Isabel II para describir "Nuestra historia: desde 1851, cuidando el agua de Madrid | Canal de Isabel II" <https://www.youtube.com/watch?v=ZnsfmUIS7Bc>,

ACTIVIDAD B.2.- Demanda de agua de la población

La red de abastecimiento de agua potable (captación, conducción, potabilización y distribución) se diseña para poder atender las demandas de la población. Valores típicos que se utilizan para dimensionar las demandas son: agua para beber, alrededor de 2 litros/persona/día; agua para el resto de las necesidades como el aseo personal, la limpieza del menaje, las ropas, alcanza típicamente el valor de 140 litros/persona/día. Si añadimos el consumo de agua en comercios, riego, fugas en la red, etc, un valor típico total alrededor de 200 litros/persona/día.

Ver <https://www.ine.es/dynqs/Prensa/ESSA2024.htm>

https://www.ine.es/dynqs/INEbase/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176834&menu=ultiDatos&idp=1254735976602

- *Dimensiona el consumo de agua potable de tu casa, edificio y población en la que vives.*
- *Identifica los equipos y sistemas dentro de la casa que utilizan el agua para el aseo personal y limpieza, ver Figura 1. ¿Sabrías establecer el valor típico del agua que se utiliza en cada operación y equipo?, por ejemplo, para la ducha, inodoro, lavavajillas, etc*
- *Investiga (IA, internet, documentos, etc) sobre las características concretas de la red de abastecimiento de agua potable de tu localidad, por ejemplo, de quién depende, ayuntamiento, compañías, etc, su operación, dónde y cómo se capta el agua, cómo se conduce, donde se potabiliza, cómo está organizada la red tuberías principales y secundarias, a qué presión suministra el agua a las viviendas desde la acometida general, etc.*

Ten en cuenta que, en sí misma, la red de distribución con sus acometidas a los edificios, su operación y mantenimiento es un buen ejemplo de ingeniería, que vale la pena detallar. VISITAS in SITU a los elementos principales de la red de abastecimiento son muy recomendables

Describe obras de ingeniería notables relacionadas con el abastecimiento de agua potable, tanto en el pasado, por ejemplo, el acueducto de Segovia, como en la actualidad.

Una reflexión para el futuro. Si observas, el volumen de agua para beber y el requerido para otros usos en la casa es muy diferente en volumen. Esto lleva a plantearse si pudiera ser conveniente suministrar calidades de agua distintas para cada uso, esto es una alta

calidad para beber y otra menor para otros usos. Reflexionar sobre este asunto, discutir la dificultad técnica y qué soluciones intermedias y finales se podrían adoptar.

C.- SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN: SECUNDARIA Y BACHILLERATO

ACTIVIDAD C.1.- PROPUESTA DE DEBATE. CÓMO MANEJAR LAS TOALLITAS HÚMEDAS Y EL WC

En la actualidad, una gran cantidad de acciones en el aseo personal, en el aseo de los bebés y también en la limpieza doméstica, utilizan toallitas húmedas. Dónde depositarlas tras su uso es muy importante, específicamente en su manejo en relación con el wáter.

La propuesta es debatir la tesis siguiente:

- 1.- El papel higiénico es el único producto que puede tirarse al wáter cuando se usa para limpieza personal al hacer nuestras necesidades, pues al ser celulosa se deshace rápidamente
- 2.- No echar al wáter toallitas de las denominadas faciales, desmaquillantes, de higiene personal, de higiene infantil y para bebés, individuales, limpiadoras de baño, etc., , porque sus fibras no se degradan y pueden atascar el propio wáter, las tuberías del saneamiento y la depuradora.
- 3.- Evitar también echar al wáter aquellas toallitas húmedas que presumen comercialmente de que se degradan una vez usadas para limpieza personal al hacer nuestras necesidades. Sin embargo, aunque se degradan lo hacen lentamente por las fibras que las forman y pueden causar atascos en tuberías y depuradoras, si el tiempo de viaje a la depuradora es más corto que el tiempo de degradación.
- 4.- Todas las toallitas húmedas, tras su uso, debieran tirarse al recipiente de la basura

Materiales para el debate se han recopilado y colocado en el ANEXO I. Para un vistazo rápido <https://www.canaldeisabelsegunda.es/-/solo-el-papel-higienico-puede-tirarse-por-el-vater>

ACTIVIDAD C.2 - Averigua CÓMO FUNCIONA LA RED DE SANEAMIENTO de tu localidad, esto es el conjunto de colectores que recogen y conducen las **aguas residuales urbanas**. Detalla si existen aguas residuales industriales. VISITAS in SITU a los elementos principales de la red de saneamiento son muy recomendables.

C.2.1.- Red de Aguas pluviales

Averigua el estado y funcionamiento de la red de aguas pluviales de tu localidad, si está separada de la de aguas residuales, en qué grado y cómo esto afecta al

AGUA Y EDUCACIÓN

proceso de depuración. VISITAS in SITU a los elementos principales de la red de pluviales son muy recomendables.

ACTIVIDAD C.3.- EL PROCESO DE DEPURACIÓN.

Detalla los tratamientos que recibe el agua residual urbana e industrial, en su caso, las características de operación, mantenimiento y punto de vertido. VISITAS in SITU a la depuradora son muy recomendables.

En general es el ayuntamiento el responsable del sistema de abastecimiento, saneamiento y depuración, aunque en muchos casos se gestiona a través de una compañía por concesión.

Para casas individuales aisladas o agrupaciones pequeñas de casas aisladas, en el texto base "EL CICLO URBANO DEL AGUA" se describe un procedimiento para la depuración que usa la técnica denominada fosa séptica, ampliamente utilizada en casas individuales aisladas. Las fosas pueden construirse in situ o encontrarlas ya prefabricadas. Analiza su funcionamiento y eficiencia de operación.

En el caso de las aguas grises se menciona que son más fáciles de tratar, para lo que los jabones y detergentes utilizados han de ser biodegradables. Averigua qué significa el que sean biodegradables y como se especifica técnicamente.

La Figura 1 muestra el detalle de la instalación de acceso de agua a una vivienda tipo, y la Figura 2 la red de tuberías de desagüe para evacuar las aguas residuales tras su uso. Averigua y señala la Figura 1 el porcentaje de uso medio de agua en cada aparato para una vivienda de cuatro personas. Sobre la Figura 2 indica cuales aguas se consideran "aguas negras" y cuales "aguas grises" y explica a qué se debe este diferente nombre.

ACTIVIDAD C.4.-ESTADO CUALITATIVO DEL AGUA Y DEPURACIÓN

ACTIVIDAD C.4.1 Estado cualitativo del agua

Averigua y haz una lista de los parámetros físico-químicos y biológicos para describir el estado cualitativo del agua de ríos y lagunas, así como de otras masas de agua. Señala las características que han que tener los vertidos de aguas residuales tratadas e identifica los diferentes tratamientos, desde los denominados primarios hasta cuaternarios.

En los procesos de depuración se suele encontrar como indicador de calidad, entre otros, la medida del parámetro demanda biológica de oxígeno (DBO), que es una medida de la cantidad de oxígeno disuelto que necesitan los microorganismos aerobios para descomponer la materia orgánica presente en el agua. Valores elevados indican que el vertido de estas aguas puede ser perjudicial para las masas y cuerpos de agua, ya que al agotar el oxígeno no pueden sostener la vida acuática.

ACTIVIDAD C.4.2.- ECONOMÍA: COSTE DE LOS PROCESOS DE ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN

AGUA Y EDUCACIÓN

Averigua cuales son los costes de los servicios de abastecimiento, saneamiento y depuración de agua de tu población. Diferencia entre inversión y mantenimiento

Tarifas y costes. Precio de los servicios de abastecimiento de agua, saneamiento y depuración.

Grupo de discusión: ¿Están las tarifas adecuadas a los costes?

ANEXO I. MATERIALES PARA DEBATE SOBRE EL MANEJO DE TOALLITAS HÚMEDAS

Para ayudar en este debate, puede consultarse un documento, elaborado por el MITECO, para elaborar un proyecto de Real decreto que regularía el uso de toallitas de un solo uso, que todavía no se ha llevado al ordenamiento jurídico.

Ver: <https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/participacion-publica/anexos/sgresiduos/toallitas-y-globos/250527%20MAIN%20Toallitas%20y%20Globos.pdf>

El texto más relevante aparece en la pág. 12 y siguientes, de dicha memoria, que reproducimos a continuación

“...Este real decreto se aplica a las toallitas húmedas, es decir, toallitas prehumedecidas para higiene personal, incluyendo, entre otras, las toallitas faciales, toallitas para el cuidado íntimo, toallitas para limpiar la piel, toallitas desinfectantes para las manos, toallitas para bebés y papel higiénico humedecido. Asimismo, abarca las toallitas para usos domésticos, tales como las destinadas a la limpieza del hogar, gafas, coches o mascotas, que, en ambos casos, se introduzcan en el mercado español, independientemente de si están fabricadas a partir de polímeros sintéticos, polímeros naturales modificados químicamente, o polímeros naturales no modificados químicamente (viscosa y lyocell).

....(en el caso de) toallitas húmedas que se conciben, diseñan e introducen en el mercado para uso industrial o profesional, como las toallitas médicas y sanitarias, pues no cumplirían el criterio de cuidado personal o de uso doméstico, y se integran en sistemas de gestión de residuos específicos de estos ámbitos. La justificación de incluir esta última categoría de toallitas húmedas fabricadas a partir de polímeros naturales no modificados químicamente se debe al equivalente impacto medioambiental negativo que tiene la inadecuada gestión de sus residuos en la infraestructura de saneamiento y depuración.

Las tres categorías de toallitas húmedas mencionadas, al llegar al sistema de saneamiento provocan atascos y bloqueos. Según las siguientes tesis (doctorales) “Causes, effects and solutions of operational problems in wastewater systems due to

AGUA Y EDUCACIÓN

nonwoven wet wipes”¹ y “Flushability of Nonwoven Wet Wipes”² las toallitas de viscosa y lyocell no llegan a desintegrarse completamente, lo que origina la formación de fibras que contienen métodos de unión que dificultan su total dispersión en el agua, además de tener una extensión suficiente para provocar obstrucciones en estos sistema.

Asimismo, la primera tesis, a través de pruebas de laboratorio, demuestra que las toallitas fabricadas con estos materiales no cumplen con los requisitos de las directrices de descarga de INDA/ENDANA (3) sobre la capacidad de eliminación por el inodoro de productos desechables, demostrando que la capacidad de lavado no solo depende del uso de fibras biodegradables hechas de polímeros naturales, sino que también está influenciada por la formación de redes y su unión.

Hay que destacar que estas directrices solo tienen en cuenta la capacidad de descarga en términos de bloqueos, pero no abordan el impacto ambiental que pueden producir las toallitas que sí son desechables a través de estas directrices (4). Las directrices mencionadas se han implementado en España mediante la norma UNE 149002:20195, titulada Criterios de aceptación de productos desechables vía inodoro.

Esta norma, adaptada parcialmente para cumplir con los requisitos específicos de los servicios públicos en el país, incluye pruebas de composición, sedimentación, dispersión y biodegradación, tanto aeróbica como anaeróbica, muy similares a las establecidas por las pautas de INDA/EDANA. Teniendo en cuenta el criterio de biodegradabilidad, otros estudios concluyen que la mayoría de las toallitas etiquetadas como biodegradables no se descomponen completamente en el medio ambiente natural debido a su composición y las condiciones ambientales inadecuadas.

Aunque presentan menor persistencia que sus contrapartes sintéticas, siguen contribuyendo a la contaminación por microfibras debido a la degradación molecular limitada. La declaración de producto biodegradable en algunas toallitas húmedas puede generar confusión, puesto que en numerosas ocasiones se encuentra acompañada del logotipo que prohíbe su disposición vía inodoro. Esta situación puede dar lugar a lo que se conoce como "greenwashing", término que hace referencia a la práctica de inducir al consumidor a percibir un producto como ambientalmente amigable cuando, en realidad, su impacto ecológico puede no ser tal....”

Bibliografía mencionada

- 1 Mitchell, R. L. (2019). Causes, effects and solutions of operational problems in wastewater systems due to nonwoven wet wipes. Technische Universitaet Berlin (Germany).
- 2 Tipper, M. J. (2016). Flushability of nonwoven wet wipes (Doctoral dissertation, University of Leeds).
- 3 Association of the Nonwovens Fabrics Industry - INDA and European Disposables and Nonwovens Association - EDANA, “Guidelines for Assessing the Flushability of

AGUA Y EDUCACIÓN

Disposable Nonwoven Products: A Process for Assessing the Compatibility of Disposable Nonwoven Products with Plumbing and Wastewater Infrastructure,” 2018.

4 Pantoja Munoz, L., Gonzalez Baez, A., McKinney, D., & Garelick, H. (2018). Characterisation of “flushable” and “non-flushable” commercial wet wipes using microRaman, FTIR spectroscopy and fluorescence microscopy: to flush or not to flush. Environmental Science and Pollution Research, 25, 20268-20279.

5 Criterios de aceptación de productos desechables vía inodoro (Acceptance criteria for disposable products via toilet), UNE 149002:2019.

6 Allison, T., Ward, B. D., Harbottle, M., & Durance, I. (2023). Do flushed biodegradable wet wipes really degrade?. Science of the Total Environment, 894, 164912.

...”

Otros datos

La Organización de Consumidores y Usuarios, OCU, en un análisis de las toallitas que en su envase dice que pueden ser arrojadas al WC, consultable en <https://www.ocu.org/organizacion/prensa/notas-de-prensa/2018/toallitas140618> establece que “...Los resultados del laboratorio concluyen que ninguna es desechable por el WC ya que no logran disgregarse después de 48 horas de agitación. Por otra parte, las conclusiones del estudio revelan que son toallitas que contienen fibras sintéticas, por lo que tampoco puede afirmarse que son papel higiénico o 100% celulosa...”

Ver también:

<https://www.aguasdeelejido.es/index.php/14-noticias/noticias-portada/87-el-engano-de-las-toallitas>

<https://www.canaldeisabelsegunda.es/-/solo-el-papel-higienico-puede-tirarse-por-el-vater>