**UNA ESCUELA SUSTENTABLE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Título del episodio / Nombre de la serie** | Capítulo 04 Tratamiento de aguas / Una Escuela Sustentable |
| **Áreas de conocimiento** | CIENCIAS NATURALES, ORIENTACIÓN y EDUCACIÓN PERSONAL, MATEMÁTICA |
| **Ejes Temáticos** | Habilidades del pensamiento científico, Educación Medioambiental, Numeración y cálculo |
| **Niveles** | Intermedio y Avanzado |
| **Socio** | Tagma - Una Escuela Sustentable / Disney |
| **Duración total del programa** |  |
| **Palabras claves** | Escasez de agua, tratamiento de aguas grises y negras, humedales, ciclo natural |
| **Objetivo de aprendizaje** | Se espera que los estudiantes logren visualizar estrategias de tratamientos de aguas, experimenten soluciones originales a esta problemática y conozcan nociones básicas sobre construcción sustentable |
| **Contenidos** | Construcciones sustentables, escasez de agua, tratamiento de aguas grises y negras, humedales, ciclo natural |
| **Orientaciones para docentes** | Este programa aborda una serie de principios asociados al desarrollo sustentable y aplicados en la construcción de las primeras escuelas sustentables del continente. En este capítulo, el concepto básico a tratar es el de la recepción e agua de lluvia y el tratamiento y recirculación de aguas grises y negras. Así, se muestra de forma clara y simple cómo se pueden tratar las aguas para que no contaminen y a la vez darle distintos tipos de utilidad |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Módulo I** | | | |
| **Áreas del conocimiento** | ·Ciencias Naturales  .Orientación y educación Personal | **Ejes temáticos** | ·Ciencias biológicas  .Educación medioambiental |
| **Objetivos de aprendizaje** | Qué los estudiantes logren:  1-Conocer la problemática de la escasez de agua    2-Comprende las diferencias entre aguas grises y negras  3-Experimentar soluciones originales a esta problemática  4-Acercarse al proceso de creación de escuelas sustentables | **Indicadores de evaluación** | Entiende por “sustentable” cuidar los recursos naturales.  ·Puede reconocer algún circuito de reutilización de agua  ·Entiende el concepto de escasez de agua  ·Reconoce la diferencia entre aguas grises y negras  ·  ·Entiende que puede decidir sobre ciertos aspectos de su modo de consumo y utilización de agua. |
| **Contenidos** | Escasez del agua  Agua potable. Filtro de agua  Aguas grises y negras  Escuelas sustentables | | |
| **Materiales** | ·Decodificador de Escuela+, TV y control remoto. Materiales: tres botellas de plástico, un terrón con pasto; un poco de mantillo y un poco de tierra simple | | |
| **Actividades de la secuencia didáctica** | 1.Visualizar video completo. Discutir las siguientes preguntas:  ·¿Qué significa “sustentable”?  ·¿Qué es la sustentabilidad?  ·¿Por qué se llama escuela sustentable?  ·¿Cuáles son los recursos naturales?  ·¿Cuáles son los recursos renovables?  ·¿Cuáles son los recursos no renovables?  **INFORMACIÓN:** La Sustentabilidad nos habla del uso responsable de los recursos naturales. Un modelo de desarrollo económico compatible con la conservación del medio ambiente y la equidad social. Nos dice que debemos satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus necesidades.  Los recursos naturales se clasifican en: recursos renovables y recursos no renovables. Los recursos renovables son los que tienen un proceso natural por el cual se regeneran, aunque el uso excesivo puede llevar a extinguirlos. Los recursos naturales no renovables son los que no pueden ser producidos, regenerado o reutilizados de una forma tal que pueda sostener su nivel de consumo. Ejemplos de recursos renovables: sol, viento. Ejemplos de recursos no renovables: combustibles fósiles, metales y minerales.  El edificio de la Escuela Sustentable hace un uso responsable de los recursos naturales, cosecha y potabiliza el agua de lluvia, funciona con energías renovables (solar), se hace cargo del tratamiento de sus aguas residuales, produce alimentos y está construida con materiales reciclados, no utiliza energía para calefaccionarse o ventilarse y todo el año se mantiene a casi la misma temperatura.      2- Experimento  Este experimento demuestra la capacidad de las plantas de limpiar el agua. Utilizaremos 3 botellas de plástico cortadas a la mitad longitudinalmente: en la primera colocaremos un terrón con pasto o plantas; en la segunda mantillo; y en la última tierra simple.  Echaremos agua en las tres para observar la capacidad de filtrado de cada una recogiendo el agua resultante en 3 pocillos. El experimento nos permitirá también observar la importancia de mantener el suelo cubierto para evitar su erosión y la consecuente pérdida de nutrientes.    INFORMACIÓN:    Estos edificios utilizan y aprovechan cinco veces el agua recolectada. El primer  uso se da en los lavamanos, en los baños hay dos canillas diferentes, una con  agua potable, y otra con agua fresca. El agua potable se usa sólo para beber.  El agua fresca es para todos los demás usos. Para que el agua sea potable,  se filtra 4 veces, el agua fresca se filtra 2 veces.  El agua fresca va al lavamanos y desde ahí se conduce hacia las celdas  botánicas interiores: las macetas que están en el invernadero, donde se  producen alimentos. Ésta es agua gris: aquella que contiene materiales no  orgánicos (el jabón). Allí, una bomba mueve el agua de un extremo al otro  del invernadero para que las plantas retiren los nutrientes disponibles y  oxigenen el agua y les den de comer a las plantas del invernadero.  Para el tercer uso, una bomba toma el agua desde las celdas botánicas y la  lleva hacia las cisternas de los inodoros. Una vez que se evacuan los  inodoros, ésta agua, que es agua negra: constituida por materiales orgánicos,  se dirige hacia el exterior del edificio a una fosa séptica alternativa. Es  alternativa porque permite separar el líquido de los sólidos. La fosa séptica  está constituida por 5 neumáticos de tractor apilados, que contienen el  material sólido. Entre ellos hay piedras que permiten filtrar el líquido. El  resultado de esa filtración es enviado hacia una celda botánica exterior  recicladora de agua negra, a modo de humedal con plantas especialmente  seleccionadas para el tratamiento final de las aguas y la parquización del  terreno.  3- Realización de filtro de agua.  Un filtro purificador de agua es algo necesario en muchas zonas del planeta donde no existen fuentes de agua saneadas y acceso a una red pública, pero tambièn puede ser ùtil en lugares donde si bien la red de agua sabemos que està saneada, se utilizan insecticidas y pesticidas fuertes y dañinos.  Podemos hacer un filtro de buenas características que limpie y purifique el agua, incluso a nivel bacteriológico.  Hace mucho tiempo que nos dimos cuenta de la importancia del agua y su purificación, los filtros de arena gruesa y fina y grava se usan desde hace siglos para prevenir enfermedades como el Cólera. Este tipo de filtros simulan lo que pasa en la naturaleza donde el agua se filtra de manera natural al pasar por este tipo de materiales, saliendo limpia de los manantiales.  Este tipo de filtro utiliza la acción mecánica del paso por la arena y la grava para remover así los elementos que enturbian el agua y en combinación con el carbón y bacterias benignas también reducen la carga bacteriológica de patógenos que podrían causar daños a nuestra salud.    Elaborar una lista de actitudes que podemos tener día a día en el cuidado y reutilizando el agua.  4- Actividad de reflexión metacognitiva:  Al cierre del módulo se dedican 5 minutos para que los estudiantes reflexionen sobre su propio proceso de aprendizaje  Completar eligiendo la opción correcta (puede haber más de una)   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Preguntas | Tu respuesta | Opciones | | Este video me pareció |  | * Interesante * Entretenido * Aburrido * No me aportó nada nuevo | | Hacer el experimento a partir de lo trabajado en clase y el video me permitió…. |  | * Aprender cosas nuevas * Aclarar cosas que ya sabía * Pude entender mejor lo que mostraba el video * No me resultó útil |   · | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Módulo II** | | | |
| **Área de conocimiento** | Orientación y educación Personal· | **Ejes temáticos** | Educación medioambiental |
| **Objetivo de aprendizaje** | Que los estudiantes logren:  1-Conocer la problemática de la contaminación de agua  2-Experimentar soluciones originales a esta problemática | **Indicadores de evaluación** | ·Reconocer distintos tipos de contaminación que sufre el agua  ·Entiende el concepto de escasez de agua  ·Entiende que puede decidir sobre ciertos aspectos de su modo de consumo y utilización de agua. |
| **Contenidos** | Contaminación del agua. Escasez del agua | | |
| **Materiales** | Decodificador DirecTv, control remoto, 1 pulverizador limpio (como el de cualquier producto de limpieza), 1 botella de plástico de un litro, 1 palo cilíndrico o un rotulador gordo, 1 trozo de malla de plástico, tijeras, grava, tierra,cinta adhesiva, jugo de limón, jabón, colorante, sal | | |
| **Actividades de la secuencia didáctica** | 1-Experimento: contaminación de aguas  Generalmente, el agua para consumo humano se capta con embalses o pozos dependiendo de si se trata de aguas superficiales o subterráneas, respectivamente. Con este experimento trabajaremos sobre cómo funciona un pozo y cómo se produce la contaminación de las aguas subterráneas.  Materiales:  -1 pulverizador limpio (como el de cualquier producto de limpieza)  - 1 botella de plástico de 1 litro  - 1 palo cilíndrico o un rotulador gordo  - 1 trozo de malla de plástico  - Tijeras  - Grava  - Tierra  - Cinta adhesiva  - Contaminantes: zumo de limón, jabón, colorante, sal  Dividir el grupo para que queden 5 subgrupos.  Primero los grupos deberán construir su propio pozo; después, comprobar si se contamina y con qué para, finalmente, determinar dónde se encuentran.  Construcción del pozo:  Con cuidado se corta la botella de plástico por la mitad. Usaremos la parte de abajo.  Se enrolla la malla de plástico al palo sujetándola fuertemente con cinta adhesiva (sin que se pegue al palo). Se coloca el palo con la malla dentro de la botella, cerca de la pared, no en el centro. Se añade grava (procurando que el palo se mantenga recto) hasta un poco más de la mitad de la botella (3/4 partes aproximadamente). Se añade encima de la grava una capa de arena (de un dedo de grosor aproximadamente).  ¡Ahora llega la parte más delicada! Se elimina con cuidado el palo, dejando dentro del recipiente la malla enrollada. Se añaden muy despacio 200 ml de agua por el lateral, hasta que la grava esté cubierta, pero no la arena. Se coloca el pulverizador dentro del hueco de la malla enrollada.  Se acciona varias veces el pulverizador para comprobar que funciona. Se sigue apretando el pulverizador de manera que se extraiga el agua que está en el interior y se recoge esa agua en un vaso. ¿De qué color es?  Contaminar el pozo  El/la docente deberá contaminarles el pozo. Para ello, deberá añadir con cuidado a cada pozo lo siguiente:  • Grupo 1: un vaso de agua y jugo de limón (simulará la lluvia ácida).  • Grupo 2: un vaso de agua limpia (simulará que las aguas subterráneas no se han contaminado).  • Grupo 3: un vaso con agua y sal disuelta (simula agua de mar, contaminación por intrusión marina).  • Grupo 4: añade el colorante sobre la capa de arena (simulará contaminación del suelo con fertilizantes y pesticidas). Vierte muy poco a poco un vaso de agua limpia para arrastrar el colorante.  • Grupo 5: un vaso de agua con jabón (simulará agua contaminada por los detergentes de las viviendas).  Los estudiantes deberán extraer el agua subterránea con el pulverizador. ¿Cómo es el agua ahora?  (En el caso del agua con sal y el agua con limón, los alumnos deberán mojarse ligeramente el dedo y catar su sabor).  Los estudiantes deben determinar si su pozo está o no contaminado y, en función del tipo de contaminante, indicar su ubicación, es decir, pensar de qué lugares podrían ser esas napas. (Ejemplo, pesticidas en el campo).  Por último, el/la docente puede volver a añadir agua a los pozos -esta vez solo agua limpia- para que los estudiantes comprueben que, a pesar de ello, el agua sigue saliendo ligeramente contaminada; así entenderá que una vez contaminado un acuífero es muy complicado descontaminarlo y restaurarlo.  Preguntas para reflexionar:  ¿Qué tipo de aguas son más fáciles de contaminar: las superficiales -de lagos, ríos y mares- o las subterráneas?  ¿Qué tipo de elementos pueden contaminar las aguas subterráneas?  ¿Qué tipo de aguas son más sencillas de limpiar: las superficiales o las subterráneas?  INFORMACIÓN:  La contaminación del agua  El principal problema que afecta al uso de las aguas dulces proviene de los procesos de  contaminación a que están sometidas sus fuentes. Aunque existen causas naturales que  limitan su aprovechamiento para determinados usos como el consumo humano (exceso  de flúor o arsénico), los problemas más importantes se producen por descarga de aguas  residuales crudas en los ríos provenientes de centros industriales y urbanos.  La contaminación afecta tanto las aguas superficiales como las subterráneas, en las  cuales el problema es más grave, debido a la exposición a riesgos de la salud de una gran  parte de hogares que dependen de ella. Esto es significativamente importante en las zo-  nas áridas, por el carácter compensatorio de los reservorios subterráneos del déficit hídri-  co superficial típico de esas regiones. Los sistemas de aguas subterráneas proporcionan,  a nivel global, entre el 25 y el 40% del agua potable del mundo.  2-Para reflexionar  En nuestra casa:  - Utilizamos agua potable para lavar los platos ?  - Utilizamos agua potable para lavar la ropa ?  - Utilizamos agua potable para llenar el reservorio del inodoro ?  - Utilizamos agua potable para lavar veredas ?  Reflexionar sobre el uso de agua.  INFORMACIÓN:  Vista desde el espacio, la Tierra aparece como un planeta azul, con más del 71 % de su  superficie cubierto por agua. Pero, sólo el 2.5 % del agua de la Tierra es dulce y la mayor  parte de ella (70%) está congelada en glaciares y casquetes polares, descansa en el sub-  suelo o se encuentra como vapor en la atmósfera.  Menos de la centésima parte del uno por ciento (0.01%) del agua del planeta está disponible para el consumo.  La provisión de agua constituye un recurso esencial para la vida humana, dado que  cubre necesidades tan elementales como la bebida y la producción de alimentos. El agua  disponible, no en simples reservorios, es parte esencial de los ecosistemas de agua dulce: acuíferos, ríos y humedales.  Estos ecosistemas cumplen importantes funciones en la regulación del ciclo del agua, su distribución y su depuración natural. La salud de estos ecosistemas es fundamental para preservar la biodiversidad y el bienestar humano.  El problema global de escasez de agua que enfrentamos es, sobre todo, un problema de gobernabilidad: cómo compartir el agua de forma equitativa y asegurar la sostenibilidad de los ecosistemas naturales.  Los recursos hídricos mundiales son limitados, están mal distribuidos y soportan múltiples  demandas: agua potable, higiene, producción de alimentos, energía y bienes industriales.  Por causas naturales, la distribución es muy irregular, sin embargo, la disponibilidad de agua está más afectada por los impactos originados en las actividades humanas, que ocasionan pérdida y degradación ambiental.  Además, el avance del cambio climático tendrá un profundo impacto en la disponibilidad de agua dulce, disminuyendo la adaptabilidad de los ecosistemas y agravando los impactos de la actividad humana.  En muchas regiones del mundo, la influencia humana es ya superior a la de los factores naturales; los principales desafíos que enfrenta hoy día la gestión de los recursos hídricos sólo pueden entenderse en el contexto de los sistemas socioeconómicos mundiales.  3-Escribir en el pizarrón la palabra humedales y darles a los estudiantes la tarea de investigar que son. Deberán asociar cada letra de la palabra a algún concepto vinculado a partir de las siguientes preguntas:  ¿Qué son los humedales?  ¿Son importantes? ¿Porque?  ¿Que vegetación y fauna suelen tener?  ¿Conocen casos de humedales sobre los que se haya construido?  ¿Cuales son las consecuencias?  INFORMACIÓN:  La importancia de los humedales. Los humedales son vitales para la supervivencia humana. Son uno de los entornos más productivos del mundo, y son cunas de diversidad biológica y fuentes de agua y productividad primaria de las que innumerables especies vegetales y animales dependen para subsistir.  Sin embargo, un estudio tras otro demuestra que la superficie y la calidad de los humedales siguen disminuyendo en la mayoría de regiones del mundo. En consecuencia, los servicios de los ecosistemas que los humedales proporcionan a las personas se encuentran en peligro.  El manejo de humedales constituye un reto mundial y la Convención actualmente cuenta con más de 160 Partes Contratantes, lo que supone un reconocimiento del valor de tener un tratado internacional dedicado a un solo ecosistema.  La Convención aplica una definición amplia de los humedales, que abarca todos los lagos y ríos, acuíferos subterráneos, pantanos y marismas, pastizales húmedos, turberas, oasis, estuarios, deltas y bajos de marea, manglares y otras zonas costeras, arrecifes coralinos, y sitios artificiales como estanques piscícolas, arrozales, embalses y salinas.  Actividad de reflexión metacognitiva:  Al cierre del módulo se dedican 5 minutos para que los estudiantes reflexionen sobre su propio proceso de aprendizaje  Completar:   |  |  |  | | --- | --- | --- | |  | Tu respuesta (puede ser más de una) | Respuestas posibles | | Haber visto el video |  | * Me enseñó cosas nuevas * Amplió el concepto que yo tenía acerca de la agricultura * No me sirvió para nada | | Resolver actividades en grupo |  | * Me facilita las cosas * Me resulta enriquecedor * Me permite intercambiar opiniones e ideas * Me resulta más difícil que hacerlo solo | | Prestar atención en clase a las explicaciones y al video…. |  | * Me ayudó a comprender mejor los procesos descriptos en el video * Me aclaró información * No hizo ninguna diferencia | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Módulo III** | | | |
| **Área del conocimiento** | ·Orientación y educación Personal  .Matemática | **Ejes temáticos** | ·Educación medioambiental  Numeración y cálculo |
| **Objetivos de aprendizaje** | Que los estudiantes logren:  1-Conocer la problemática de la escasez de agua    2-Comprender los circuitos por los que pasa el agua antes de llegar al hogar/escuela  3-Reflexionar sobre los desagües cloacales y las aguas grises y negras | **Indicadores de evaluación** | ·Puede reconocer un circuito posible de reutilización de agua  ·Identifica el concepto de escasez de agua  ·Realiza el experimento de circuito de agua con éxito  .Explicita que puede decidir sobre ciertos aspectos de su modo de consumo y utilización de agua. |
| **Contenidos** | Escasez del agua. Desagües cloacales | | |
| **Materiales** | Decodificador DirecTv, control remoto, un cartón, corcho o panel con agujeros, recipientes de diferentes tamaños (se puede reciclar envases de plástico), tubos, gomas y pajitas, cuerdas, pinzas o gomas elásticas, embudos, agua | | |
| **Actividades de la secuencia didáctica** | 1-  Problematizar a partir de las siguientes preguntas:  a-En nuestras casas, en nuestra escuela:  ¿De donde viene el agua que sale de las canillas?; ¿dónde están estas instalaciones?, ¿es fácil que llegue a nuestras casas/escuelas?, ¿cómo lo hace?¿hacia dónde va?  ¿Tenemos agua potable de la canilla?, ¿recibimos agua todos los días de la semana?  En verano, ¿tenemos la misma cantidad de agua? Si, no; ¿Porqué?;. ¿Siempre fue así?  ¿Cuáles son las ventajas de utilizar el agua de lluvia? ¿y cuáles las desventajas?  2-A partir de las reflexiones de la actividad 1, realizar el siguiente experimento de circuitos del agua.  El agua necesita ser transportada hasta nuestras casas y, una vez ahí, a nuestras canillas.  Con esta actividad los estudiantes comprenderán cómo funciona el complejo sistema de tuberías y depósitos utilizando materiales a reciclar.  Materiales:  -Un cartón, corcho o panel con agujeros  -Recipientes de diferentes tamaños (puedes reciclar envases de plástico)  -Tubos, gomas y pajitas para las conducciones  -Cuerdas, pinzas o gomas elásticas  -Embudos  -Agua  A partir de la reflexión inicial, realizaremos un experimento de simulación de circuito de agua.    El/la docente deberá armar una estructura sobre la que los estudiantes trabajarán colocando en la parte superior izquierda del panel un recipiente o vaso -simulará el depósito- y abajo, en el extremo opuesto, el otro -representará nuestra casa (o escuela)  Los estudiantes deberán ir experimentando y eligiendo cómo y con qué elementos van a hacer llegar el agua del embalse a la casa de los que tienen disponibles. ¿El agua llega sola a casa?, ¿por qué? El agua de los depósitos está a un tanque superior a las de las casas y se distribuye por gravedad.  El/la docente puede complicar el ejercicio subiendo la altura de la casa, de manera que comprueben que a veces hay que usar energía para bombear el agua. También el/la docente puede hacerles a pasar por una montaña antes de llegar a la vivienda  2-MATEMÁTICA  EJERCICIO:  La escuela sustentable de Mar Chiquita tiene una capacidad de almacenamiento de 28 mil litros de agua (en sus diez tanques de 2800 litros cada uno).  Su consumo habitual es de 300 litros por día. Su primer uso es en los lavamanos, y luego esa misma agua se reutiliza como agua gris que riega la celda botánica, en su tercer uso va a los inodoros; y por último termina regando las plantas de los humedales exteriores.  Considerando que su consumo promedio es de 300 litros diarios, y que los tanque estaban todos por la mitad cuando comienza una sequía, cuánto tardaría la escuela en quedarse sin agua?  3-Actividad de reflexión metacognitiva:  Al cierre del módulo se dedican 5 minutos para que los estudiantes reflexionen sobre su propio proceso de aprendizaje  Responder brevemente: después de haber visto el video y resolver las actividades…   |  |  | | --- | --- | | Aprendí |  | | Me gustaría saber más acerca de |  | | Me quedo pensando en |  | | | |