

Unidad Didáctica:
Únete a la Nueva Cultura del Agua

LIBRO DEL PROFESOR



Unidad Didáctica: Únete a la Nueva Cultura del Agua

LIBRO DEL PROFESOR

Índice

	Pág.
1. Introducción	3
2. Justificación	3
2.1. Contenido de las tareas y su relación con los subcontextos	6
3. Contribución de la Unidad Didáctica al desarrollo de competencias	10
3.1. Competencias	10
3.2. Objetivos	10
4. Relación Curricular	12
4.1. Contenidos conceptuales	12
4.2. Contenidos procedimentales	15
4.3. Contenidos actitudinales	16
5. Diseño de la propuesta didáctica	
Tarea 1. Del desequilibrio hídrico al equilibrio natural del agua	19
Tarea 2. Islas de Protección Hídrica: valores y funciones del agua	23
Tarea 3. Conoce tus derechos y deberes asociados al agua	27
Tarea 4. Infraestructuras hidráulicas en Colombia: El caso Hidroituango	29
Tarea 5. Gestión del agua: Del aumento de la oferta al control de la demanda	31
Tarea 6. Ciclo urbano del agua: Sistema de acueducto y alcantarillado de Bogotá	35
Tarea 7. La administración del agua es responsabilidad de todos	39
Tarea 8. Práctica de laboratorio: Simulación sobre análisis de aguas	41
Tarea 9. Quien contamina, paga; y si contaminas menos, a todos nos cuesta menos	47
Tarea 10. Consumo responsable y sostenible de agua frente al consumismo	51
6. Anexos	
Cuestionario Pretest y Postest	57
Anexos Tarea 1	61
Anexos Tarea 2	73
Anexos Tarea 3	83
Anexos Tarea 4	89
Anexos Tarea 5	97
Anexos Tarea 6	99
Anexos Tarea 7	107
Anexos Tarea 8	111
Anexos Tarea 9	113
Anexos Tarea 10	119
Cuestionarios de Autoevaluación, Coevaluación y Heteroevaluación	125

Unidad Didáctica: Únete a la Nueva Cultura del Agua

LIBRO DEL PROFESOR

1. Introducción

La propuesta didáctica *Únete a la Nueva Cultura del Agua* pretende promover la construcción de aprendizajes significativos congruentes con un desarrollo sostenible del planeta, desde las áreas de ciencias naturales y ciencias sociales con estudiantes de 14 a 15 años. No obstante, esta puede adecuarse a otros grados, niveles educativos y áreas del conocimiento. Está fundamentada en estrategias didácticas en las que el estudiantado desempeña un rol activo en la construcción de su aprendizaje. Por su parte, el docente guía y motiva el proceso.

Únete a la Nueva Cultura del Agua está estructurada en diez tareas de dos horas, que inician con un cuestionario pretest, luego se realizan diez tareas y finalmente se aplica un postest. La propuesta didáctica cuenta con el cuaderno de actividades del estudiante y el presente libro del profesor. Este último está constituido por seis secciones, a saber: 1. Introducción y presentación del material; 2. Justificación en la que se contrasta la cultura hídrica tradicional con los fundamentos teóricos de la NCA, se explica el contenido de cada tarea y su relación con los subcontextos de la NCA; 3. Contribución de la unidad didáctica al desarrollo de competencias y sus objetivos; 4. Relación curricular de la propuesta con los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales; 5. Diseño de la propuesta didáctica que detalla las diez tareas interdisciplinarias, cinco de ellas orientadas hacia las ciencias sociales y cinco hacia ciencias naturales; 6. En los anexos se encuentran los recursos didácticos complementarios. Como parte de estos, cada tarea cuenta con un cuestionario de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, en el que el estudiante autoevalúa lo aprendido y cómo ha trabajado. A su vez coevalúa a sus compañeros de equipo de trabajo y heteroevalúa al docente, la clase y las actividades desarrolladas. Se sugiere reservar cinco minutos al finalizar cada tarea para que los estudiantes realicen este proceso evaluativo.

2. Justificación

Únete a la Nueva Cultura del Agua se fundamenta en el enfoque de desarrollo sostenible de la Nueva Cultura del Agua (NCA). Este enfoque surgió a finales del siglo pasado ante la crisis hídrica que atraviesa el planeta. La NCA concibe el agua como un activo eco-social y apuesta por una gestión basada en principios de sostenibilidad ambiental, racionalidad económica y gobernanza participativa (Arrojo, 2021, 2008). Esta visión holística del agua reconoce los múltiples valores éticos, medioambientales, sociales, económicos, políticos, y emocionales integrados en los ecosistemas hídricos (Fundación Nueva Cultura del Agua, 2023; Vilches & Gil-Pérez, 2009).

Para ello se contrasta la NCA con el paradigma hídrico tradicional, conocido como vieja cultura del agua (VCA). Las principales ideas que diferencian estos dos enfoques culturales se sintetizan en siete contextos que a su vez se subdividen en 15 subcontextos (Benarroch et al., 2022). En la Tabla 1 se asocian dichos contextos y subcontextos con las diez tareas aquí propuestas. Además, para cada subcontexto, se utilizan tres columnas que muestran una concepción progresiva del mismo, desde la vieja cultura del agua a la más novedosa, usando indicadores cualitativos. *Únete a la Nueva Cultura del Agua*, como propuesta didáctica, pretende contribuir a la progresión del aprendizaje en estos indicadores.

Tabla 1.

Tareas vinculadas a los contextos, subcontextos y postulados de la Nueva Cultura del Agua

Contexto C1. Desequilibrio hídrico vs Equilibrio natural			
Subcontexto	Vieja Cultura del Agua	Transición	Nueva Cultura del Agua
C1.1 Equilibrio y desequilibrio hídrico	1. Se menciona que el agua es escasa y/o la existencia de desequilibrio hídrico en la naturaleza.	2. Se afirma que el agua es escasa, pero se adjudica esa escasez a una mala gestión y abuso en su uso y consumo.	3. Se menciona explícitamente que el agua es suficiente para satisfacer las necesidades humanas, siempre y cuando en cada territorio se gestione, use y consuma adecuadamente.
C1.2 El agua como recurso "renovable"	1. Existen recursos hídricos ilimitados al servicio del ser humano.	2. El agua es un recurso renovable.	3. El agua es un recurso renovable cuando se controla cuidadosamente su uso, tratamiento, liberación, circulación. De lo contrario es un recurso no renovable.
Contexto C2. Recurso productivo vs Activo ecosocial			
Subcontexto	Vieja Cultura del Agua	Transición	Nueva Cultura del Agua
C2.1 Funciones del agua	1. Se hace referencia a una de las funciones vinculadas al agua (agua-vida, agua-ciudadanía, agua-economía, y/o agua-delito).	2. El agua es contemplada como un bien económico, al tiempo que se le adjudica alguna otra función (ecológica, social, emocional, patrimonial y/o cultural).	3. El agua es contemplada como un bien económico, al tiempo que se le adjudican las restantes funciones ecológica, social, emocional, patrimonial y cultural (al menos, tres de ellas).
C2.2 Valoración del agua	1. Las actividades que se plantean no promueven la reflexión crítica sobre la importancia del agua para la biosfera, ni para la vida de los seres humanos, a nivel social, económico, ecosistémico, cultural o afectivo.	2. Se plantean actividades que promueven la reflexión crítica sobre la importancia del agua para la biosfera, o para la vida de los seres humanos, a nivel social, económico, ecosistémico, cultural o afectivo, sin el apoyo de recursos complementarios (lecturas, gráficas, enlaces web, etc.).	3. Se plantean actividades que promueven la reflexión crítica sobre la importancia del agua para la biosfera, y para la vida de los seres humanos, a nivel social, económico, ecosistémico, cultural y afectivo, con el apoyo de recursos complementarios (lecturas, gráficas, enlaces web, etc.).
Contexto C3. Gobernabilidad del agua vs Gobernanza del agua			
Subcontexto	Vieja Cultura del Agua	Transición	Nueva Cultura del Agua
C3.1 Responsabilidad en la gestión del agua y participación ciudadana	1. Se hace referencia a la gestión del agua sin mencionar a los posibles agentes responsables ni a la participación ciudadana.	2. La responsabilidad de la gestión del agua es de los gobiernos e instituciones y no se contempla la participación ciudadana.	3. La gestión del agua es responsabilidad de todos (gobiernos, instituciones y ciudadanía).

**Tarea
1****Tarea
2****Tarea
7**

Contexto C4. Gestión de la oferta vs Gestión de la demanda				
Subcontexto	Vieja Cultura del Agua	Transición	Nueva Cultura del Agua	
C4.1 Gestión del agua	1. Solo se contempla la necesidad de ampliar la oferta de agua disponible.	2. Se contempla la necesidad de ampliar la oferta de agua disponible y también la necesidad de controlar la demanda.	3. Solo se contempla la necesidad de controlar la demanda de agua.	Tarea 5
C4.2 Consecuencias de las obras hidráulicas	1. Se contemplan únicamente los beneficios de las grandes obras hidráulicas.	2. No se dan a conocer los daños medioambientales asociados a las grandes obras hidráulicas.	3. Se considera que las obras hidráulicas son dañinas para el medioambiente.	Tarea 4
Contexto C5. Costo-beneficio vs Costo-efectividad				
Subcontexto	Vieja Cultura del Agua	Transición	Nueva Cultura del Agua	
C5.1 Costos diferenciados según usos del agua	1. Se hace referencia al coste del agua que asume el ciudadano.	2. Se hace referencia a los costes reales del agua, sin diferenciar las funciones del agua.	3. Se hace referencia a los costes reales del agua, diferenciando las funciones del agua.	Tarea 6
C5.2 Quien contamina paga	1. Se menciona la existencia de factores contaminantes y el impacto en el medio ambiente, pero no se hace referencia a los costes económicos de la descontaminación.	2. Se hace referencia al coste económico que implica descontaminar el agua, pero no va acompañado de penalización económica.	3. Se hace referencia al coste económico que implica descontaminar el agua y se defiende una penalización económica para los actores contaminantes.	Tarea 8 Tarea 9
Contexto C6. El Agua como derecho humano vs Deber humano				
Subcontexto	Vieja Cultura del Agua	Transición	Nueva Cultura del Agua	
C6.1 Agua como derecho humano	1. El agua que utilizamos es un derecho humano y no se asocia a ningún deber.	2. El agua que utilizamos es un derecho humano, pero implica una serie de deberes.	3. No toda el agua que utilizamos es un derecho humano y por tanto el resto tiene que estar asociada a una serie de deberes (ahorro y costes).	
C6.2 Solidaridad frente a carencias de agua	1. Se hace referencia a la existencia de poblaciones que carecen de agua potable y/o de servicios de saneamiento básicos, pero de forma descontextualizada y alejada de la realidad del estudiante.	2. Se hace referencia a la existencia de poblaciones que carecen de agua potable y/o de servicios de saneamiento básicos de forma contextualizada y cercana a la realidad del estudiante.	3. Se hace referencia a la existencia de poblaciones que carecen de agua potable y/o de servicios de saneamiento básicos de forma contextualizada y cercana a la realidad del estudiante y se plantean actividades que promueven la reflexión crítica del estudiantado.	Tarea 3
Contexto C7. Consumismo vs Consumo responsable y sostenible				
Subcontexto	Vieja Cultura del Agua	Transición	Nueva Cultura del Agua	
C7.1 Ahorro de agua	1. Se propone la necesidad de ahorrar agua, pero no se especifican acciones o cambios de hábitos de conducta concretos.	2. Se proponen acciones o cambios de hábitos de conducta para ahorrar agua.	3. Se proponen acciones o cambios de hábitos de conducta para ahorrar agua a todos los niveles (doméstico, agrícola e industrial).	
C7.2 Consumismo	1. Se relaciona el consumo de agua con la producción de materias primas, pero no con los bienes consumidos y/o con los hábitos alimentarios de la ciudadanía.	2. Se relaciona el consumismo de bienes y/o hábitos alimentarios con la cantidad de agua consumida.	3. Se relaciona el consumismo de bienes y/o hábitos alimentarios con la cantidad de agua consumida a través de actividades que invitan a la reflexión del estudiantado.	Tarea 10

2.1. Contenido de las tareas y su relación con los subcontextos

Tarea 1. Del desequilibrio hídrico al equilibrio natural del agua

C1.1 Equilibrio y desequilibrio hídrico

El supuesto “desequilibrio hidrológico” del planeta es promovido desde la vieja cultura del agua y justifica la intervención humana para rectificarlo; contrario a ello Inés Masip expresa:

“el agua ni escasea, ni es abundante, ni está mal repartida. Simplemente es la que es y está donde tiene que estar, como el sol y las montañas, porque es el resultado de una serie de equilibrios planetarios, que alimentan el ciclo hidrológico y que no debemos alterar más allá de un determinado nivel que hemos sobrepasado amplia e irresponsablemente” (citado por Pérez, 2015, p. 9).

En consecuencia, los pueblos y comunidades son quienes deben desarrollar su forma de vida en función de la cantidad de agua ligada al territorio en el que habitan, y no al revés. De este modo, se pretende el respeto al equilibrio natural del planeta, en el que el agua es suficiente para satisfacer las necesidades humanas, si se gestiona, usa y consume adecuadamente.

La Tarea 1 se apoya en la lectura de artículos de prensa relacionados con la llegada del Día Cero en Ciudad del Cabo, día estimado en que los suministros hídricos de la ciudad se agotarían y no se proveería más agua a sus pobladores. De esta manera, se contribuye a que el estudiante conozca que los conflictos pueden solucionarse mediante acuerdos en los que las personas tratan de superar sus diferencias.

C1.2 El agua como recurso "renovable"

Para afrontar este concepto de agua como recurso “renovable”, en la Tarea 1 se presenta el contexto general de la situación del agua en el mundo y en Colombia, a través de los conceptos de estrés hídrico y de calidad del agua, respectivamente. Se pretende que el estudiante reconozca que el agua se podrá considerar un recurso renovable, únicamente cuando se controle cuidadosamente su uso, tratamiento, liberación y circulación; de lo contrario, como lamentablemente está ocurriendo constantemente en nuestro mundo, el agua pasa a ser un recurso no renovable.

Tarea 2. Islas de Protección Hídrica

C2.1 Funciones del agua

La cultura hídrica tradicional contempla uno o algunos de los múltiples usos del agua. Por su parte, la NCA reconoce en el agua múltiples funciones insustituibles para las dinámicas de la Tierra y todas sus formas de vida, incluido el ser humano. Estas se agrupan en cuatro categorías éticas en las que los diversos usos y funciones del agua se conciben con diferentes niveles de prioridad y criterios de gestión. En esta jerarquía prima el agua-vida, seguida del agua-ciudadanía, agua-economía, y agua-delito. Cada uno de estos niveles está asociado a una serie de derechos y deberes. Al identificar dichas categorías éticas del agua, se espera contribuir a que el educando reconozca nuestros límites como seres dependientes del ambiente, y que además de contemplar las dimensiones físicas y biológicas de los recursos naturales, introduzca activamente aspectos económicos y socioculturales. Para ello, esta tarea gira en torno a una experiencia simulada en la que los estudiantes deben cumplir una misión relacionada con la supervivencia de la especie humana: la misión de utilizar adecuadamente el agua.

Para cumplir con tal propósito deben habitar, sobrevivir y desarrollarse como sociedad en una remota isla.

C2.2 Valoración del agua

Dada su naturaleza, alrededor del agua se configura un complejo entramado de valoraciones. Desde lo tradicional, se contempla el agua como un bien exclusivamente económico, útil para el consumo y beneficio de la humanidad. Por su parte, la NCA va más allá y propone entender el agua como activo ecosocial, al valorar su rol tanto económico como ecológico, y reconocer su importancia para la vida del planeta y para las comunidades humanas. En consecuencia, la Tarea 2 busca promover la comprensión y valoración del ambiente y la importancia de la conservación de los recursos naturales. Dicho contenido se promueve a través de un juego que busca concienciar a los educandos en que es posible crecer como sociedad y mejorar su calidad de vida, a través del aprovechamiento de los recursos naturales, siempre y cuando garanticen la vida y la sostenibilidad de los ecosistemas de su entorno.

Tarea 3. Conoce tus derechos y deberes asociados al agua

C6.1 Agua como derecho humano

La cultura hídrica tradicional promueve el acceso al agua como derecho humano, sin dar mayor importancia a los deberes que conllevan su aprovechamiento. No obstante, desde la NCA se propone ponderar únicamente el agua-vida como un derecho humano, mientras que las demás funciones del agua deben estar ineludiblemente ligadas a una serie de deberes de ahorro, pago de costos y no contaminación. Por ello, la Tarea 3, además de buscar que el estudiante se aproxime a los derechos fundamentales, ciudadanos y de búsqueda de un mejor nivel de vida, enfatiza en el cumplimiento de deberes frente patrimonio hídrico.

C6.2 Solidaridad frente a carencias de agua

A lo largo y ancho del planeta existen poblaciones que carecen de agua potable y/o de servicios de saneamiento básicos. Esto puede pasar desapercibido en las grandes urbes como Bogotá, donde la cobertura en acueducto es del 100% y del 99% en alcantarillado sanitario. Esto puede llevar al desconocimiento de los estudiantes alrededor del impacto social, y la vulneración de los derechos asociados al agua, que genera el crecimiento económico desigual en diferentes regiones del país y del mundo. En este sentido, la Tarea 3 recurre a un video y una lectura para acercar a los educandos a la toma de conciencia frente a estas problemáticas de forma contextualizada y cercana a la realidad nacional.

Tarea 4. Infraestructuras hidráulicas en Colombia: El caso Hidroituango

C4.2 Consecuencias de las obras hidráulicas

La cultura hídrica tradicional contempla únicamente los beneficios de las infraestructuras hidráulicas, o pasa por alto los efectos negativos que producen estas obras. Por su parte, la NCA considera relevante que se conozcan los daños medioambientales, sociales, económicos, culturales y emocionales que se asocian a estas infraestructuras. En este sentido, la Tarea 4 acerca al estudiantado a que reconozca la necesidad de replantear los modelos actuales de desarrollo de la especie humana, en los que priman ideas de progreso, a costa de ocasionar profundos deterioros que comprometen el futuro ambiental y la vida en el planeta. Este acercamiento se hace a través del estudio de los daños

ocasionados a los ecosistemas y pobladores de la región del Río Cauca, donde se adelanta la construcción de la hidroeléctrica Hidroituango.

Tarea 5. Gestión del agua: Del aumento de la oferta al control de la demanda

C4.1 Gestión del agua

Los modelos tradicionales de gestión de "oferta", legitiman la implementación de grandes infraestructuras hidráulicas que ponen más agua al servicio del ser humano. No obstante, la actual crisis hídrica evidencia que dichos modelos no son sostenibles. Por ello, desde la NCA se promueve gestionar sosteniblemente el agua desde un enfoque de control de la "demanda", que incentiva el ahorro y la eficiencia del consumo, al tiempo que contempla la ordenación urbanística-territorial, apoyada en criterios de conservación a largo plazo. Al respecto, la Tarea 5 contrasta ambos modelos de gestión, para acercar al educando a la comprensión de algunas problemáticas que enfrentan actualmente los geosistemas de Colombia, debido a la explotación a que han sido sometidos.

Tarea 6. Ciclo urbano del agua: Sistema de acueducto y alcantarillado de Bogotá

C5.1 Costos diferenciados según usos del agua

Los ciudadanos al estar inmersos en una cultura hídrica tradicional, en gran parte desconocen los componentes del ciclo urbano del agua y los altos costos que implica que esta se encauce por decenas o cientos de kilómetros desde los páramos, ríos, lagunas y embalses, se potabilice para ser consumida por la ciudadanía y luego se depure para que retorne a los ecosistemas acuáticos. Este desconocimiento lleva a pensar que todo usuario puede usar la cantidad de agua que desee, pues paga por ello. Ante estos imaginarios, la Tarea 6 aborda el ciclo urbano del agua, los componentes del sistema de acueducto y alcantarillado, sus costos y las relaciones entre las tarifas y el consumo de agua de los usuarios. Con ello se busca que el estudiante valore el agua que llega a su vivienda y tome conciencia de que los usuarios deben pagar los costos reales del agua, de acuerdo con sus funciones y niveles de prioridad (agua-vida, agua ciudadanía y agua-negocio).

Tarea 7. La administración del agua es responsabilidad de todos

C3.1 Responsabilidad en la gestión del agua y participación ciudadana

Desde la cultura tradicional se aborda la gestión del agua sin mencionar a los posibles agentes responsables, o en el mejor de los casos, se considera que dicha responsabilidad recae en los entes gubernamentales. Por su parte, la NCA promueve la democratización de la administración de las aguas subterráneas y superficiales, mediante nuevos enfoques de gobernanza transparente, plural y participativa. En este sentido, la Tarea 7 acerca al estudiantado a reconocer su rol como ciudadano corresponsable en la gestión del agua, al ser parte de una "red neuronal" conformada por los gobiernos, instituciones y ciudadanía. Quienes como sociedad deben orientar las dinámicas del planeta como ser vivo, en busca de una mejor calidad de vida.

Tarea 8. Práctica de laboratorio: Simulación sobre análisis de aguas

C5.2 Quien contamina, paga

La contaminación antrópica deteriora la calidad del agua, lo cual pone en peligro importantes procesos fisiológicos de los organismos vivos, como lo son: la temperatura corporal, la digestión, la traspiración

y otras funciones elementales para las diversas formas de vida en la Tierra, incluido el ser humano. En este sentido, cobran importancia los estudios de calidad del agua en los que a través del análisis de parámetros físico-químicos y microbiológicos, es posible evaluar el grado de potabilidad de una fuente hídrica. La Tarea 8 gira en torno a una experiencia, en la que el estudiante desarrolla un protocolo experimental que valora la calidad del agua de cuatro muestras simuladas, y se acerca al trabajo de un equipo científico de investigación. Esta tarea tiene como enfoque metodológico la enseñanza de las ciencias basada en indagación (IBSE).

Tarea 9. Quien contamina, paga; y si contaminas menos, a todos nos cuesta menos

C5.2 Quien contamina, paga

A diario se menciona la existencia de factores contaminantes antrópicos y su impacto en el medio ambiente, no obstante, se pasan por alto los costos económicos de la descontaminación y no se promueve la penalización económica de los actores contaminantes. Contrario a ello, en congruencia con la NCA, la Tarea 9 aborda la contaminación del agua y las sanciones monetarias que recaen sobre aquellos que contaminan (quien contamina, paga), así como otros mecanismos económicos que buscan que dichos actores disminuyan la contaminación en la fuente, en lugar de realizar el pago de tasas por contaminar (principio de prevención de la contaminación).

Tarea 10. Consumo responsable y sostenible de agua frente al consumismo

C7.2 Consumismo

La sociedad actual fomenta el consumismo de bienes, servicios y productos agroganaderos bajo el falso ideal de “mejorar” la calidad de vida del consumidor, aunque ello implique el detrimento de los recursos hídricos. No obstante, la Tarea 10 en congruencia con la NCA, busca exponer la relación que existe entre el consumismo de bienes y/o hábitos alimentarios con la cantidad de agua consumida a gran escala, como lo muestra la huella hídrica de tres productos muy cotidianos para los educandos (camiseta, Smartphone y carne de res). A través de actividades se promueve la reflexión del estudiantado, de tal manera que estos conozcan la sobreexplotación de los recursos naturales, generados por el excesivo uso directo e indirecto del agua.

C7.1 Ahorro de agua

El discurso de “debemos ahorrar agua” se ha tornado tan habitual e incluso demagógico, que llega a pasar desapercibido en muchos contextos, entre ellos la escuela. En muchos casos se expresa la necesidad de dicho ahorro, pero no se especifican acciones o cambios de hábitos de conducta concretos, o estos limitan a disminuir el consumo directo de agua. La Tarea 10 por su parte, busca incentivar acciones o cambios de hábitos de conducta que hagan sostenible en el tiempo el ahorro, la eficiencia, la regeneración natural y la conservación del recurso hídrico, a través del consumo responsable y sostenible de forma directa e indirecta, tanto a nivel doméstico, como agrícola e industrial. De esta manera, se espera que el estudiantado reconozca la necesidad de replantear los “modelos de desarrollo” vigentes, debido a que han ocasionado profundos deterioros que comprometen la biodiversidad colombiana y del planeta, por acciones como la ampliación de la frontera agrícola, el turismo desmedido y la explotación minera.

3. Contribución de la Unidad Didáctica al desarrollo de competencias

3.1. Competencias

Esta propuesta responde a lo planteado por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (en adelante MEN) en los referentes curriculares vigentes, al buscar que el estudiantado construya conocimientos pertinentes para su vida y estén en capacidad de aplicarlos en la resolución de nuevos problemas en situaciones cotidianas; en lugar de limitarse a acumular conocimientos (MEN, 2004). Para ello se asume una noción de competencia en la que quienes aprenden, encuentren significado en todo lo que aprenden (op. cit.). Dicha propuesta integra una serie de competencias que recogen lo que deben saber y saber hacer los educandos para “comprender, compartir y comunicar sus experiencias y sus hallazgos, actuar con ellas en la vida real y hacer aportes a la construcción y al mejoramiento de su entorno, tal como lo hacen los científicos” (MEN, 2004, p. 48).

Competencias básicas para ciencias sociales (CBS) y ciencias naturales (CBN) grado noveno

Las competencias básicas enunciadas a continuación hacen parte de aquello que los educandos deben saber y saber hacer desde las ciencias sociales y las ciencias naturales al finalizar el grado noveno (MEN, 2004), es decir, al finalizar la educación básica obligatoria en Colombia. Las que se muestran en la Tabla 2 fueron seleccionadas por su estrecha relación con los objetivos didácticos de esta Unidad, de tal manera que se contribuya en su desarrollo. A su vez, se opta por retomar y fortalecer en grado noveno una competencia de ciencias naturales propuesta para grado séptimo (CGN2), dada su afinidad con los propósitos de esta Unidad Didáctica.

Tabla 2.

Competencias básicas para grados noveno en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales

Código	Ciencias Sociales	Código	Ciencias Naturales
CBS1	Identifica el potencial de diversos legados sociales, políticos, económicos y culturales como fuentes de identidad, promotores del desarrollo y fuentes de cooperación y conflicto en Colombia.	CBN1	Comprende que la acidez y la basicidad son propiedades químicas de algunas sustancias y las relaciona con su importancia biológica y su uso cotidiano e industrial.
CBS2	Reconoce y analiza la interacción permanente entre el espacio geográfico y el ser humano y evalúa críticamente los avances y limitaciones de esta relación.	CBN2	Evalúa el potencial de los recursos naturales, la forma como se han utilizado en desarrollos tecnológicos y las consecuencias de la acción del ser humano sobre ellos.
CBS3	Analiza críticamente los elementos constituyentes de la democracia, los derechos de las personas y la identidad en Colombia.		

Nota: Adaptado de Estándares Básicos de Competencias (MEN, 2004) y Derechos Básicos de Aprendizaje (MEN, 2016a).

3.2. Objetivos

Como lo señala el MEN en los Lineamientos Curriculares (1998b), “la búsqueda de desarrollos sostenibles para la humanidad, debe dejar de ser una buena intención para convertirse, a través de los procesos educativos, en una preocupación constante que permita a (...) los estudiantes un saber y un quehacer práctico” (p. 56). En este sentido, desde un enfoque competencial, los objetivos propuestos se conciben como resultados esperados en el proceso formativo de los estudiantes alrededor del desarrollo sostenible que promueve la NCA. En la Tabla 3 se presentan los objetivos de grado noveno a los que contribuye la unidad didáctica.

Tabla 3.

Objetivos grado noveno a los que contribuye la unidad didáctica

Objetivos para Grado 9°	
OG1	Identificar el potencial de diversos legados sociales, políticos, económicos y culturales como fuentes de identidad, promotores del desarrollo y fuentes de cooperación y conflicto en Colombia.
OG2	Analizar críticamente los elementos constituyentes de la democracia, los derechos de las personas y la identidad en Colombia.
OG3	Evaluar la interacción permanente entre el espacio geográfico y el ser humano, así como los avances, limitaciones y consecuencias de sus acciones sobre los recursos naturales.
OG4	Comprender la acidez y la basicidad como propiedades químicas de algunas sustancias, y su relación con la importancia biológica y el uso cotidiano e industrial.

Nota: Adaptado de MEN (2004)

Objetivos Didácticos

La Tabla 4 condensa los objetivos didácticos con los que esta Unidad Didáctica contribuye a una formación congruente con la NCA, desde las ciencias sociales y ciencias naturales en grado noveno.

Tabla 4.

Objetivos didácticos para cada tarea y subcontexto de la NCA

Tarea	Subcontexto	Objetivos didácticos
1	C1.1 y C1.2	O1a. Comprender que el agua es un recurso renovable, solo si se controla cuidadosamente su uso, tratamiento, liberación y circulación; de lo contrario, es un recurso no renovable. O1b. Comprender que el agua es suficiente para satisfacer las necesidades humanas, siempre y cuando en cada territorio se gestione, use y consuma adecuadamente.
2	C2.1 y C2.2	O2a. Identificar las múltiples funciones vinculadas al agua (agua-vida, agua-ciudadanía, agua-economía, y agua-delito). O2b. Establecer niveles de prioridad de las funciones vinculadas al agua (1. agua-vida; 2. agua-ciudadanía; 3. agua-economía; 4. agua-delito). O2c. Valorar el agua como un activo ecosocial.
3	C6.1 y C6.2	O3a. Comprender que todo ser humano tiene derecho al agua-vida, al tiempo que tiene deberes de ahorro y pago de costos por el agua que emplea en los demás usos. O3b. Considerar la existencia de poblaciones que carecen de agua potable y/o de servicios de saneamiento básico en diferentes contextos, incluido su entorno.
4	C4.2	O4. Identificar las principales consecuencias medioambientales, sociales, económicas, culturales y emocionales de las infraestructuras hidráulicas.
5	C4.1	O5. Comprender la necesidad de controlar la demanda del agua disponible, en lugar de ampliar su oferta.
6	C5.1	O6a. Identificar y distinguir las etapas del ciclo urbano del agua.

		O6b. Comprender que, en estos momentos, el cobro de las facturas del servicio de agua no cubre los costos reales del proceso de captación, tratamiento, distribución, comercialización y depuración del agua. O6c. Comprender que los regímenes tarifarios del agua deben ser exponenciales y se deben diseñar de tal forma que se pueda, globalmente, conseguir la autofinanciación de los costes reales del agua.
7	C3.1	O7. Reconocer la responsabilidad de todo ciudadano en la gestión del patrimonio hídrico, en la que también participan gobiernos e instituciones.
8	C5.2	O8. Analizar los parámetros fisicoquímicos y biológicos presentes en los estudios de calidad del agua (pH, turbidez, velocidad de sedimentación, sólidos disueltos, identificación de sulfatos y cloruros, presencia de microorganismos).
9	C5.2	O9a. Reconocer el coste económico que implica descontaminar el agua. O9b. Defender la penalización económica y legal de los actores contaminantes del agua. O9c. Valorar la prevención de la contaminación del agua frente a la descontaminación posterior, tanto desde el punto de vista económico como ecológico.
10	C7.1 y C7.2	O10a. Relacionar el consumismo de bienes y/o hábitos alimentarios con la cantidad de agua consumida. O10b. Proponer acciones o cambios de hábitos de conducta para ahorrar agua en todos los niveles (doméstico, agrícola e industrial).

4. Relación Curricular

Los Estándares Básicos (MEN, 2004) plantean el desarrollo de competencias de forma integral. Por ello, el manejo de conocimientos propios de las ciencias sociales y ciencias naturales (contenidos conceptuales), requiere aproximarse al conocimiento tal como lo hacen los científicos (contenidos procedimentales), al tiempo que se asumen compromisos personales y sociales (contenidos actitudinales).

4.1. Contenidos conceptuales

Esta Unidad Didáctica entiende los contenidos conceptuales como “un conjunto de conceptos, principios, procedimientos, valoraciones e interacciones individuales y sociales que se evidencian en las competencias que se deben alcanzar dentro del proceso educativo.” (MEN, 1998b, p40); y no como un listado de temas.

La Tabla 5 presenta los contenidos conceptuales propios de las ciencias sociales y ciencias naturales que se vinculan directamente con cada una de las tareas de la Unidad Didáctica y con los postulados de la NCA.

Tabla 5.

Relación de las tareas, postulados de la NCA y contenidos conceptuales que se trabajan en la Unidad Didáctica

	Principales postulados de la NCA	Contenidos conceptuales del currículo colombiano trabajadas en la unidad didáctica		
Tarea 1	C1.1 y C1.2 Se intenta comprender que las particularidades hídricas de cada territorio conforman un equilibrio natural, en el que el agua es suficiente para satisfacer las necesidades humanas, siempre y cuando se gestione adecuadamente su uso, tratamiento, liberación y circulación.	Comprende que si la humanidad desea seguir habitando la Tierra, primero debe conocer el frágil equilibrio que existe entre sus diversos sistemas y estudiar las posibilidades de recuperar suelos, aguas, bosques, especies, etc.	Comprende la manera cómo el medio ambiente influye en el tipo de organización social y económica que se da en las regiones de Colombia	Evalúa cómo todo conflicto puede solucionarse mediante acuerdos en que las personas ponen de su parte para superar las diferencias.
Tarea 2	C2.1 y C2.2 Se reconoce que el agua posee múltiples funciones insustituibles para las dinámicas de la Tierra y todas sus formas de vida, incluido el ser humano; cuyo bienestar y desarrollo económico, ecológico, social, cultural y emocional, dependen del agua como activo eco-social, en el que prima el agua-vida, seguida del agua-ciudadanía, agua-economía, y agua-delito.	Reconoce nuestros límites como seres dependientes del ambiente, no contemplando solamente las dimensiones físicas y biológicas de él, sino introduciendo activamente los aspectos económicos y socioculturales.	Comprende y valora el ambiente y la importancia de conservar nuestros recursos naturales.	
Tarea 3	C6.1 y C6.2 Se pondera únicamente el agua-vida como un derecho humano, mientras que las demás funciones del agua deben estar ligadas a una serie de deberes de ahorro y pago de costos.	Identifica los derechos -y deberes- constitucionales fundamentales, los derechos sociales, económicos y culturales y los derechos colectivos y del ambiente.	Comprende el impacto social del crecimiento económico desigual que se da en las diferentes regiones del país.	
Tarea 4	C4.2 Se reconoce el impacto negativo de las obras hidráulicas sobre el medioambiente, además de las implicaciones sociales, económicas, culturales y emocionales que estas conllevan.	Reconoce la necesidad de replantear los “modelos de desarrollo” basados exclusivamente en la idea de progreso, debido a que han ocasionado profundos deterioros que comprometen el futuro ambiental del planeta.	Reconoce la especie humana como depredadora y los peligros que ella representa para la vida en el planeta.	Comprende las consecuencias que han traído los procesos migratorios en la organización social y económica de Colombia en el siglo XX y en la actualidad.
Tarea 5	C4.1 Se gestiona sosteniblemente el agua desde un enfoque de “demanda”, que incentiva el ahorro y la eficiencia del consumo, al tiempo que contempla la ordenación urbanística-territorial, apoyada en criterios de conservación a largo plazo.	Comprende la situación ambiental de los geosistemas más biodiversos de Colombia (selvas, páramos, arrecifes coralinos) y las problemáticas que enfrentan actualmente debido a la explotación a que han sido sometidos.		

Principales postulados de la NCA		Contenidos conceptuales del currículo colombiano trabajadas en la unidad didáctica		
Tarea 6	C5.1 Se garantiza la recuperación total de los costos generados en los diferentes usos del agua (urbanos, industriales, agroganaderos, etc.), a través de estrategias de gestión que aplican el balance costo-efectividad.	Comprende y valora el ambiente y la importancia de conservar nuestros recursos naturales.	Reconoce en el pago de los impuestos una forma importante de solidaridad ciudadana.	
Tarea 7	C3.1 Se promueve la democratización de la administración de las aguas subterráneas y superficiales, mediante nuevos enfoques de gobernanza transparente, plural y participativa.	Asume una posición crítica frente al deterioro del medio ambiente y participa en su protección.	Identifica la especie humana como “red neuronal” que puede orientar la dinámica del planeta tierra como ser vivo hacia una calidad de vida mejor.	
Tarea 8	C5.2 Se identifica el impacto de los factores contaminantes en el medio ambiente y se analiza el deterioro de la calidad del agua generada por contaminación antropogénica.	Analiza la calidad del agua de acuerdo con parámetros físicos, químicos y microbiológicos.	Desarrolla protocolos experimentales en los cuales utiliza muestras de agua sin y con contaminantes para identificar su grado de potabilidad según parámetros físicos, químicos y biológicos.	Destaca la importancia del agua en los procesos fisiológicos de los organismos vivos y su papel en la temperatura corporal, la digestión, la traspiración y otras funciones importantes para la vida.
Tarea 9	C5.2 Se valora el costo económico que implica descontaminar el agua y se defiende una penalización económica para quienes contaminan. Además, se promueve la prevención de contaminación en la fuente, pues puede resultar menos costoso evitar la contaminación que descontaminar.	Analiza la contaminación del agua, el aire y el suelo por desechos químicos.	Reconoce en el pago de los impuestos una forma importante de solidaridad ciudadana.	
Tarea 10	C7.1 y C7.2 Se incentiva el ahorro, la eficiencia, la regeneración natural y la conservación del recurso hídrico, a través del consumo responsable y sostenible de forma directa e indirecta.	Comprende los peligros de la sobreexplotación de los recursos naturales y limita el tipo de consumismo que se implementa actualmente.	Identifica las consecuencias para la biodiversidad colombiana acciones como la ampliación de la frontera agrícola, el turismo desmedido y la explotación minera.	Reconoce la necesidad de replantear los “modelos de desarrollo” basados exclusivamente en la idea de progreso, debido a que han ocasionado profundos deterioros que comprometen el futuro ambiental del planeta.

4.2. Contenidos procedimentales

Los contenidos procedimentales planteados por el MEN (2004), conservan múltiples puntos de confluencia entre ambas ciencias, como se observa en la Tabla 6.

Tabla 6.

Procedimientos del currículo colombiano que se trabajan en la Unidad Didáctica

Código		Ciencias Sociales	Código	Ciencias Naturales
ProcCS2	Formula preguntas acerca de hechos políticos, económicos sociales y culturales.		ProcCN1	Observa fenómenos específicos.
ProcCS3	Plantea hipótesis que respondan provisionalmente estas preguntas.		ProcCN2	Formula preguntas específicas sobre una observación, sobre una experiencia o sobre las aplicaciones de teorías científicas.
			ProcCN3	Formula hipótesis, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos.
			ProcCN4	Identifica y verifica condiciones que influyen en los resultados de un experimento y que pueden permanecer constantes o cambiar (variables).
ProcCS5	Hace planes de búsqueda que incluyan posibles fuentes primarias y secundarias (orales, escritas, iconográficas, virtuales...) y diferentes términos para encontrar información que conteste sus preguntas.		ProcCN5	Propone modelos para predecir los resultados de mis experimentos.
ProcCS6	Identifica las características básicas de los documentos que utiliza (qué tipo de documento es, quién es el autor, a quién está dirigido, de qué habla, por qué se produjo...).		ProcCN6	Realiza mediciones con instrumentos adecuados a las características y magnitudes de los objetos de estudio y las expresa en las unidades correspondientes.
ProcCS7	Recolecta y registra la información que obtiene de diferentes fuentes.		ProcCN7	Registra observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas.
ProcCS8	Toma notas de las fuentes estudiadas; clasifica, organiza, compara y archiva la información obtenida.		ProcCN8	Registra resultados en forma organizada y sin alteración alguna.
			ProcCN9	Establece diferencias entre descripción, explicación y evidencia.
ProcCS10	Utiliza mapas, cuadros, tablas, gráficas y cálculos estadísticos para analizar información.		ProcCN10	Utiliza las matemáticas como herramienta para modelar, analizar y presentar datos.
ProcCS11	Clasifica las fuentes que utiliza (en primarias o secundarias, y en orales, escritas, iconográficas, estadísticas...).		ProcCN11	Busca información en diferentes fuentes.
ProcCS12	Analiza críticamente los documentos que utiliza e identifica sus tesis. Cita adecuadamente las diferentes fuentes de la información obtenida.		ProcCN12	Evalúa la calidad de la información recopilada y da el crédito correspondiente.
ProcCS13	Reconoce, en los hechos históricos, complejas relaciones sociales políticas, económicas y culturales.		ProcCN13	Establece relaciones causales y multicausales entre los datos recopilados.
ProcCS14	Reconoce múltiples relaciones entre eventos históricos: sus causas, sus consecuencias y su incidencia en la vida de los diferentes agentes y grupos involucrados.		ProcCN14	Establece relaciones entre la información recopilada y mis resultados.

Código	Ciencias Sociales	Código	Ciencias Naturales
ProcCS16	Analiza los resultados de sus búsquedas y saca conclusiones.	ProcCN15	Interpreta los resultados teniendo en cuenta el orden de magnitud del error experimental.
ProcCS18	Promueve debates para discutir los resultados de sus observaciones.	ProcCN16	Saca conclusiones de los experimentos que realiza, aunque no obtenga los resultados esperados.
ProcCS20	Utiliza diversas formas de expresión para comunicar los resultados de su investigación.	ProcCN17	Persiste en la búsqueda de respuestas a sus preguntas.
ProcCS21	Compara las conclusiones a las que llega después de hacer la investigación con las hipótesis iniciales.	ProcCN18	Propone y sustenta respuestas a sus preguntas y las compara con las de otras personas y con las de teorías científicas.
ProcCS22	Identifica y estudia los diversos aspectos de interés para las ciencias sociales (ubicación geográfica, evolución histórica, organización política, económica, social y cultural...).	ProcCN19	Identifica y usa adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias.
ProcCS23	Reconoce que los fenómenos sociales pueden observarse desde diversos puntos de vista (visiones e intereses).	ProcCN20	Comunica el proceso de indagación y los resultados, utilizando gráficas, tablas, ecuaciones aritméticas y algebraicas.
		ProcCN21	Relaciona sus conclusiones con las presentadas por otros autores y formula nuevas preguntas.

Nota: Adaptado de Estándares Básicos de Competencias (MEN, 2004).

4.3. Contenidos actitudinales

El desarrollo de compromisos personales y sociales señala las responsabilidades que como personas y como miembros de la sociedad se deben asumir al conocer y valorar de manera crítica los descubrimientos y avances de las ciencias, tanto sociales como naturales. Los contenidos propuestos desde ambas áreas conservan elementos relativos a las ciencias (Tabla 7).

Tabla 7.

Actitudes del currículo colombiano que se trabajan en la Unidad Didáctica

Código	Ciencias Sociales	Código	Ciencias Naturales
ActCS1	Respetar diferentes posturas frente a los fenómenos sociales.	ActCN1	Escucha activamente a sus compañeros y compañeras, reconoce otros puntos de vista, los compara con los suyos y puede modificar lo que piensa ante argumentos más sólidos.
ActCS2	Participa en discusiones y debates académicos.	ActCN2	Reconoce y acepta el escepticismo de compañeros y compañeras ante la información que presenta.
ActCS3	Asume una posición crítica frente a situaciones de discriminación y abuso por irrespeto a las posiciones ideológicas y propone formas de cambiarlas.	ActCN3	Reconoce los aportes de conocimientos diferentes al científico.

Código	Ciencias Sociales	Código	Ciencias Naturales
ActCS4	Reconoce que los derechos fundamentales de las personas están por encima de su género, su filiación política, religión, etnia...	ActCN4	Reconoce que los modelos de la ciencia cambian con el tiempo y que varios pueden ser válidos simultáneamente.
ActCS5	Reconoce la importancia del patrimonio cultural y contribuye con su preservación.	ActCN5	Cumple su función cuando trabaja en equipo y respeta las funciones de las demás personas.
ActCS6	Participa en la construcción de normas para la convivencia en los grupos a los que pertenece (familia, colegio, barrio...) y las acata.	ActCN6	Se informa para participar en debates sobre temas de interés general en ciencias.
ActCS7	Utiliza mecanismos de participación establecidos en la Constitución y en organizaciones a las que pertenece.	ActCN7	Diseña y aplica estrategias para el manejo de basuras en el colegio.
ActCS8	Asume una posición crítica frente al deterioro del medio ambiente y participa en su conservación.	ActCN8	Respeto y cuida los seres vivos y los objetos del entorno.

Nota: Adaptado de Estándares Básicos de Competencias (MEN, 2004).

5. Diseño de la propuesta didáctica



TAREA 1 Del desequilibrio hídrico al equilibrio natural del agua

Esta tarea es la primera de la Unidad Didáctica, por lo que, además de desarrollar sus objetivos específicos, también contextualiza al estudiante la situación actual del agua en el mundo y en Colombia. Para ello se abordan el estrés hídrico y la calidad del agua como principales problemáticas que afectan al patrimonio hídrico. En la Tabla 8 se muestran las contribuciones concretas de esta tarea a la formación escolar en la NCA.

Tabla 8.

Síntesis de contribuciones de la Tarea 1

Asignatura sugerida para orientar la Tarea 1: Ciencias Sociales		
Postulado de la NCA		
C1.1 y C1.2		
Se comprenden las particularidades hídricas de cada territorio como un equilibrio natural, en el que el agua es suficiente para satisfacer las necesidades humanas, siempre y cuando se gestione adecuadamente su uso, tratamiento, liberación y circulación.		
Objetivos Didácticos		
O1a. Comprender que el agua es un recurso renovable, solo si se controla cuidadosamente su uso, tratamiento, liberación y circulación; de lo contrario, es un recurso no renovable.	O1b. Comprender que el agua es suficiente para satisfacer las necesidades humanas, siempre y cuando en cada territorio se gestione, use y consuma adecuadamente.	
Contenidos conceptuales		
Comprende que si la humanidad desea seguir habitando la Tierra, primero debe conocer el frágil equilibrio que existe entre sus diversos sistemas y estudiar las posibilidades de recuperar suelos, aguas, bosques, especies, etc.	Comprende la manera cómo el medio ambiente influye en el tipo de organización social y económica que se da en las regiones de Colombia.	Evalúa cómo todo conflicto puede solucionarse mediante acuerdos en que las personas ponen de su parte para superar las diferencias.

Nota: Adaptado de MEN (1998b, 2004, 2016b); Benarroch, Rodríguez-Serrano, & Ramírez-Segado (2021).

En la Tabla 9 se presentan las cuatro actividades que conforman la tarea 1, sus preguntas generadoras y recursos. Se sugiere que al terminar cada bloque de preguntas, algunos estudiantes socialicen sus respuestas para valorar los avances del grupo. La tarea tiene una duración aproximada de dos horas (2h).

Tabla 9.

Actividades Tarea 1

ACTIVIDAD 1.1 (10 min)	Diapositivas 1 a 6
El docente informa al estudiantado que se va a trabajar sobre una nueva forma de comprender el agua, tanto en las clases de Ciencias Sociales como en las de Ciencias Naturales.	
A) Da inicio con las siguientes preguntas de orientación que el estudiante responde en la página 3 de su cuaderno:	
1. ¿Cómo cambia un día de tu vida cuando hay un corte de agua?	
2. A tu parecer, ¿cuáles son las razones por las que ocurren estos cortes?	

SE ESPERA QUE...

El estudiantado tome conciencia de la importancia del agua en su vida diaria.

B) A continuación el docente presenta cuatro titulares de prensa, a partir de los cuales el estudiante responde en su cuaderno la siguiente pregunta (Pág. 3):

3. *¿Qué es el Día Cero?*

Titular 1: **Agua, día cero** (EL ESPECTADOR, 24 Feb 2018)

Titular 2: **Del Día Cero en la Ciudad del Cabo al corte de agua en CDMX** (MUY INTERESANTE, 29 Oct 2018)

Titular 3: **Sin lluvias que alivien la sequía extrema, Ciudad del Cabo no evitará el “Día Cero”** (CNN, 27 Feb 2018)

Titular 4: **Ciudad del Cabo: el “día cero” en el que por primera vez una gran ciudad podría quedarse con agua** (BBC NEWS, 19 Ene 2018)

SE ESPERA QUE...

Los estudiantes se impresionen al conocer que un día, una ciudad estuvo a punto de quedarse sin suministro agua.

ACTIVIDAD 1.2 (30 min)

Diapositivas 7 a 12

A) El docente agrupa al estudiantado en equipos de cuatro y distribuye tres artículos de prensa (Anexo 1), que han de leerse, sintetizar y compartir en gran grupo.

[Lectura 1: Ciudad del Cabo: el "día cero" en el que por primera vez una gran ciudad del mundo podría quedarse sin agua](#)

[Lectura 2: "Mi esposa ya ni se ducha": las desesperadas estrategias de los habitantes de Ciudad del Cabo para evitar convertirse en la primera urbe del mundo en quedarse sin agua](#)

[Lectura 3: Así se vive en Ciudad del Cabo, la primera urbe sin agua](#)

B) El estudiante responde a las siguientes cuestiones en la página 4 de su cuaderno:

4. *¿Qué acciones adoptaron las autoridades de Ciudad del Cabo para demorar la llegada del Día Cero?*

5. *¿Cuál de las anteriores acciones tuvo un efecto positivo?*

SE ESPERA QUE...

El estudiantado tome conciencia de que las únicas medidas que tuvieron éxito fueron las económicas.

ACTIVIDAD 1.3 (30 min)

Diapositivas 13 y 14

El docente presenta dos fragmentos de contenidos web (Anexo 2) que hacen referencia al agua como recurso “renovable” y pide a los estudiantes que respondan y apunten en su cuaderno (pág. 4):

6) *¿Cuál es el principal error que has identificado?*

Una vez identificado el error, el estudiante:

7) *En conjunto con el docente, reescribe correctamente el concepto de agua como recurso renovable (pág. 7).*

- **Recursos renovables.** Pueden ser:

- **Recursos renovables propiamente dichos.** Son aquellos que se pueden regenerar de forma rápida, pero que no son ilimitados. Por ejemplo: la madera y el agua dulce.
- **Recursos inagotables.** Son aquellos que existen de forma ilimitada en la naturaleza y no se gastan a pesar del uso. Por ejemplo: el viento o las corrientes de agua.

¿Qué es un recurso renovable?

Llamamos **recurso renovable** a aquellos que se generan con recursos naturales que **no se agotan** (el sol, el viento, las lluvias... a diferencia de combustibles fósiles, como el petróleo). Su punto a favor más importante es que **no tienen impacto ambiental**, puesto que no emiten gases de efecto invernadero.

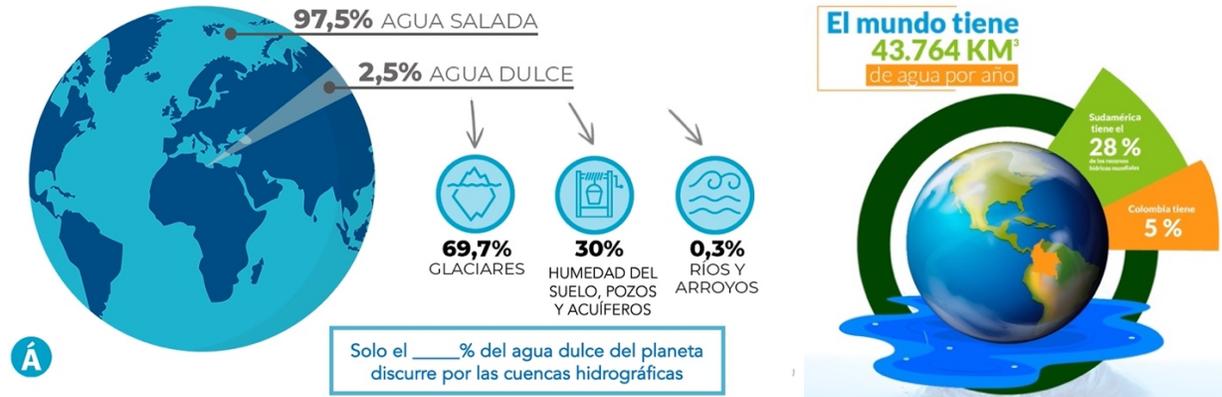
SE ESPERA QUE...

Los estudiantes construyan el concepto de agua como recurso renovable, teniendo en cuenta que si no se cuida correctamente, el agua pasaría a ser un recurso no renovable.

ACTIVIDAD 1.4 (50 min)

Diapositivas 15 a 24

A) El docente explica las siguientes infografías (Anexo 4: [InfoG Tierra](#); [InfoG Colombia](#)).



B) El estudiante:

8) *Calcula en su cuaderno el porcentaje del agua dulce de la Tierra discurre por las cuencas hidrográficas en forma de arroyos y ríos (pág. 5).*

SE ESPERA QUE...

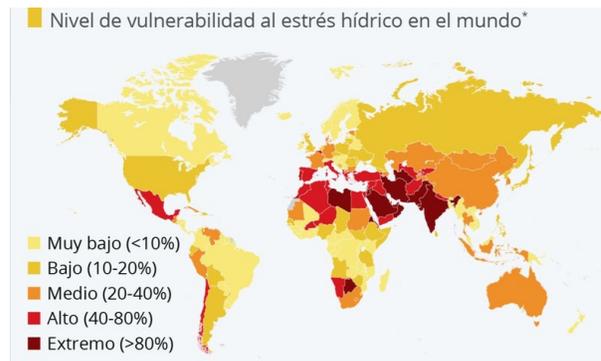
El estudiantado tome conciencia de que el agua disponible para el consumo humano es un recurso limitado.

C) A continuación el docente presenta el [mapa de estrés hídrico en el mundo en el 2020](#) (Anexo 5) y explica el concepto de estrés hídrico.

El estrés hídrico se da cuando la cantidad de agua dulce consumida es mayor que los recursos de agua dulce disponibles.

A partir de esto se analiza el mapa y el estudiante responde las siguientes cuestiones en la página 6 de su cuaderno:

9. *¿Dónde hay mayor estrés hídrico en el mundo?*
10. *¿Cómo es el estrés hídrico de Colombia respecto al de otros países como Sudáfrica*



consumo de agua = estrés hídrico
agua disponible

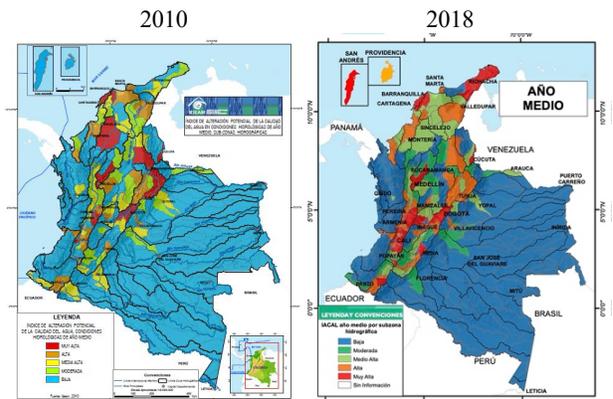
SE ESPERA QUE...

Los estudiantes reconozcan que Colombia no sufre de estrés hídrico gracias a su gran riqueza hídrica, sin perder de vista que el agua es un recurso limitado que debe cuidarse correctamente.

E) El docente presenta los mapas de riesgo de calidad del agua del 2010 y 2018 de Colombia (Anexo 5) y explica que el país depura menos de la mitad (48.56 %) del total de agua que consume.

Pide al estudiantado que compare los mapas y responda las siguientes cuestiones en las páginas 6 y 7 de su cuaderno:

11. *¿Qué información brindan los mapas?*
12. *¿Cuáles son los principales cambios entre el 2010 y el 2018?*
13. *¿Cuáles son las regiones con peor calidad del agua?*



SE ESPERA QUE...

El estudiantado identifique la calidad del agua como el principal problema hídrico en Colombia, ya que por el momento no es de cantidad de agua (no en promedio como país, aunque si ocurre en la Región Atlántica y en especial en la Alta Guajira), si hay marcadas problemáticas de calidad, en especial en regiones remotas del país.

G) El docente plantea las siguientes preguntas que serán respondidas por el estudiante en la página 7 de su cuaderno:

14. *¿Crees que el agua disponible es suficiente para satisfacer las necesidades de la humanidad?*

15. *¿Qué debes hacer para que el suministro de agua sea sostenible durante muchos años?*

SE ESPERA QUE...

Los estudiantes tomen conciencia de que el agua disponible es suficiente para satisfacer las necesidades humanas, siempre y cuando en cada territorio se cuide adecuadamente.



TAREA 2

Islas de Protección Hídrica: valores y funciones del agua

Esta tarea aborda las distintas funciones asociadas al agua, su valoración y el agua como activo ecosocial. En la Tabla 10 se muestran las contribuciones concretas de esta tarea a la formación escolar en la NCA.

Tabla 10.

Síntesis de contribuciones de la Tarea 2

Asignatura sugerida para orientar la Tarea 2: Ciencias Naturales		
Postulado de la NCA		
C2.1 y C2.2		
Se reconoce que el agua posee múltiples funciones insustituibles para las dinámicas de la Tierra y todas sus formas de vida, incluido el ser humano; cuyo bienestar y desarrollo económico, ecológico, social, cultural y emocional, dependen del agua como activo eco-social, en el que prima el agua-vida, seguida del agua-ciudadanía, agua-economía, y agua-delito.		
Objetivos Didácticos		
O2a. Identificar las múltiples funciones vinculadas al agua (agua-vida, agua-ciudadanía, agua-economía, y agua-delito).	O2b. Establecer niveles de prioridad de las funciones vinculadas al agua (1. agua-vida; 2. agua-ciudadanía; 3. agua-economía; 4. agua-delito).	O2c. Valorar el agua como un activo ecosocial.
Contenidos conceptuales		
Reconoce nuestros límites como seres dependientes del ambiente, no contemplando solamente las dimensiones físicas y biológicas de él, sino introduciendo activamente los aspectos económicos y socioculturales.		Comprende y valora el ambiente y la importancia de conservar nuestros recursos naturales.

Nota: Adaptado de MEN (1998b); Benarroch, Rodríguez-Serrano, & Ramírez-Segado (2021).

Esta tarea gira en torno a una experiencia simulada que transcurre en el año 2060. Cada pequeño grupo de estudiantes tiene la misión de utilizar adecuadamente el agua. Para ello deben habitar, sobrevivir y desarrollarse como sociedad en una remota isla. La experiencia se desarrolla en tres etapas. En la Etapa 1 se hace el reconocimiento de la isla y de sus recursos naturales. La Etapa 2 permite mejorar el aprovechamiento de los recursos y crecer como sociedad a través del uso de tecnología. Por último, la Etapa 3 posibilita el crecimiento económico mediante la comercialización de recursos y productos.

Se proponen recursos para cuatro equipos de trabajo, es decir, cuatro islas con características diferentes. En la Tabla 11 se describen los materiales necesarios para cada grupo.

Tabla 11.

Materiales impresos para cada grupo en el juego Islas de Protección Hídrica

Etapa	Material	Descripción	Anexo
1	Ficha de Identificación. Mapa de reconocimiento de recursos naturales.	Reseña que contiene el nombre de cada isla, su ubicación y sus características geográficas y climáticas. Muestra la ubicación de los recursos naturales disponibles en cada isla.	1
2	Comunicado de disponibilidad de recursos tecnológicos.	Indica la disponibilidad de una serie de recursos tecnológicos para el aprovechamiento de los recursos naturales de las islas.	2
3	Comunicado de posibilidades de comercio.	Indica la posibilidad de comprar y vender recursos y/o productos entre las islas cercanas.	3

En la Tabla 12 se presentan las cuatro actividades que conforman la Tarea 2, sus preguntas generadoras y recursos. Al terminar cada etapa se sugiere que algunos equipos compartan con los demás grupos sus respuestas para valorar los avances generales. La tarea tiene una duración aproximada de dos horas (2h).

Tabla 12.

Actividades Tarea 2

ACTIVIDAD 2.1 (30 min)	Diapositivas 1 a 6
<p>El docente informa al estudiantado que en la segunda sesión se va a trabajar sobre la valoración y las múltiples funciones del agua. Las actividades están basadas en una situación problema que requiere de la imaginación y compromiso grupal.</p> <p>El docente agrupa al estudiantado en equipos de cuatro. Cada equipo trabaja de modo independiente hasta que el docente no socialice las respuestas.</p> <p>ETAPA 1. Habitando la isla</p> <p>El docente entrega un sobre a cada equipo de trabajo. En él se encuentran las instrucciones para cumplir la misión de utilizar adecuadamente el agua. La actividad se contextualiza en el año 2060 y nos encontramos en una embarcación a la que nos ha llevado una agencia secreta, así que no sabemos dónde estamos ni para dónde vamos.</p> <p>A) Cada grupo abre su sobre, analiza la <i>Ficha de Identificación</i> de su isla y el <i>Mapa de Reconocimiento de Recursos Naturales</i> (Anexo 1).</p> <p>1. Cada equipo realiza un inventario de su isla en la página 9 de su cuaderno:</p> <p>B) A partir de esto responden las siguientes cuestiones en su cuaderno (pág. 9 y 10):</p> <p>2. ¿Qué usos puedes darle a los recursos de la isla?</p> <p>3. ¿Qué usos le puedes dar al agua?</p> <p><i>SE ESPERA QUE...</i> Los estudiantes identifiquen algunas de las funciones básicas y cotidianas del agua (agua para beber, asearse, preparar alimentos, etc.). Esta función del agua se denomina Agua-Vida.</p> <p>C) El docente se centra en el agua-vida y explica sus características e importancia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agua necesaria, tanto en cantidad como en calidad, para garantizar la sostenibilidad de los ecosistemas acuáticos y de todas las formas de vida del planeta. - Cubre las cuotas mínimas de agua potable y servicios de saneamiento básico del ser humano (30-40 litros por persona al día); debe ser universal y gratuita. - Cuando el suministro de alimentos de una población depende por completo de actividades agropecuarias y pesqueras, el agua empleada se reconoce como incluida en el agua-vida. <p><i>SE ESPERA QUE...</i> Los estudiantes identifiquen los usos del agua considerados como agua-vida.</p>	

ACTIVIDAD 2.2 (30 min)

Diapositivas 7 a 10

ETAPA 2. Creciendo como sociedad

El docente expresa al estudiantado que ha llegado nueva información de la agencia secreta y entrega un comunicado a cada grupo (Anexo 2). Este indica la disponibilidad de una serie de recursos tecnológicos para mejorar el aprovechamiento de los recursos naturales de su isla.

A) Cada grupo lee su comunicado y selecciona los *Recursos Tecnológicos* que requiere.

4. Cada equipo registra los tres recursos naturales aprovechados y los recursos tecnológicos solicitados en la página 10.

B) A partir de esto responden los siguientes interrogantes en su cuaderno (pág. 10 y 11):

5. Ahora que cuentas con nueva tecnología para aprovechar los recursos naturales ¿Qué usos le darás al agua?

6. ¿En qué cambian tus actividades cotidianas al emplear los recursos tecnológicos solicitados?

7. ¿La tecnología empleada afecta a los ecosistemas de la isla? ¿cómo?

SE ESPERA QUE...

Los educandos tomen conciencia de que pueden crecer como sociedad y mejorar su calidad de vida, a través del aprovechamiento de los recursos naturales, siempre y cuando garanticen la vida y la sostenibilidad de los ecosistemas de su entorno.

C) El docente se centra en el agua-ciudadanía y explica sus características e importancia:

- Agua empleada en funciones de servicio urbano de abastecimiento de agua (potabilización del agua y sistemas de acueducto) y de interés general de la sociedad (salud pública, cohesión social y equidad).
- Esta función del agua se considera un derecho ciudadano y debe asociarse a deberes de cuidado, ahorro y pago de costos.

SE ESPERA QUE...

Los estudiantes identifiquen los usos del agua considerados agua-ciudadanía.

ACTIVIDAD 2.3 (30 min)

Diapositivas 11 a 15

ETAPA 3. Crecimiento económico

El docente comunica al estudiantado que ha llegado nueva información de la agencia secreta y entrega un último comunicado a cada grupo (Anexo 3). Este indica la posibilidad de comprar y vender recursos/productos/servicios entre las islas cercanas.

A) Cada grupo lee su comunicado y en la lista selecciona tres ítems que desee comprar y propone tres que pueda vender.

8. Cada equipo registra el inventario de los recursos/productos/servicios que desean adquirir/vender (pág. 11).

B) A partir de esto responden las siguientes cuestiones en las páginas 11 y 12 de su cuaderno:

9. Ahora que vas a comprar y vender algunos recursos, productos y servicios ¿Qué usos le darás al agua?

10. ¿Has tomado en cuenta el consumo de agua, en cantidad y calidad que conlleva los productos que vendes?

11. A tu parecer, ¿puede existir crecimiento económico sin generar estrés hídrico y contaminación? ¿Cómo?

SE ESPERA QUE...

Los educandos tomen conciencia que pueden generar crecimientos económicos y mejorar su calidad de vida, a través del aprovechamiento de los recursos naturales, siempre y cuando consuman menos del agua que tienen disponible en su entorno, protejan su calidad y ante todo el Agua-Vida.

C) A continuación el docente se centra en el agua-crecimiento o agua-economía y explica sus características e importancia:

- Agua empleada en funciones de crecimiento económico (actividades agropecuarias, industriales, turísticas, mineras, hidrocarburos, producción de energía, etc.).
- Agua relacionada con el derecho a mejorar el nivel de vida y bienestar. No es un derecho humano, ni un derecho ciudadano. Su uso implica pagar mayores costos que el agua-ciudadanía.
- Esta función emplea la mayor cantidad del agua sustraída de ríos y acuíferos.
- Esta función es la que genera mayores problemas de estrés hídrico y contaminación del agua.

SE ESPERA QUE...

Los estudiantes identifiquen los usos del agua que se consideran agua-crecimiento o agua-economía y sus implicaciones en el sostenimiento de los ecosistemas acuáticos.

D) Luego de ello el docente presenta el agua-delito y explica sus características y problemáticas:

- Agua empleada en actividades productivas ilegítimas o ilegales (extracciones abusivas, vertidos contaminantes, minería ilegal, cultivos ilícitos, fabricación de narcóticos, etc.).
- Estos usos deben ser evitados y perseguidos mediante la aplicación de la ley.

SE ESPERA QUE...

El estudiantado identifique los usos ilegítimos o ilegales del agua que se consideran agua-delito y sus implicaciones en el deterioro de la vida y de los ecosistemas.

ACTIVIDAD 2.4 (20 min)

Diapositivas 16 a 20

A) Tras conocer las cuatro categorías asociadas a las funciones del agua, los estudiantes:

12) *Jerarquizan en niveles de prioridad en su cuaderno y enuncian un ejemplo de cada uno de ellos (pág. 12).*

SE ESPERA QUE...

Los estudiantes establezcan niveles de prioridad de las funciones vinculadas al agua (1° agua-vida; 2° agua-ciudadanía; 3° agua-economía; 4° agua-delito).

B) El docente explica el concepto de agua como activo ecosocial.

- La raíz “eco” expresa valores tanto económicos como ecológicos, y reconoce su importancia para la vida, y para el desarrollo, organización y cohesión social de las comunidades humanas.

C) Con base en el contexto de la experiencia de las islas y en el concepto de agua como activo ecosocial:

13) *El estudiante escribe en la página 12 de su cuaderno un ejemplo del agua como activo ecosocial.*

SE ESPERA QUE...

El estudiantado se aproxime al concepto de agua como activo ecosocial y valore su rol tanto económico como ecológico, y reconozca su importancia para la vida del planeta y para las comunidades humanas.



TAREA 3

Conoce tus derechos y deberes asociados al agua

Esta tarea aborda los derechos y deberes asociados al agua. En la Tabla 13 se muestran las contribuciones concretas de esta tarea a la formación escolar en la NCA.

Tabla 13.

Síntesis de contribuciones de la Tarea 3

Asignatura sugerida para orientar la Tarea 3: Ciencias Sociales	
Postulado de la NCA	
C6.1 y C6.2	
Se pondera únicamente el agua-vida como un derecho humano, mientras que las demás funciones del agua deben estar ligadas a una serie de deberes de ahorro y pago de costos.	
Objetivos Didácticos	
O3a. Comprender que todo ser humano tiene derecho al agua-vida, al tiempo que tiene deberes de ahorro y pago de costos por el agua que emplea en los demás usos.	O3b. Considerar la existencia de poblaciones que carecen de agua potable y/o de servicios de saneamiento básico en diferentes contextos, incluido su entorno.
Contenidos conceptuales	
Identifica los derechos -y deberes- constitucionales fundamentales, los derechos sociales, económicos y culturales y los derechos colectivos y del ambiente.	Comprende el impacto social del crecimiento económico desigual que se da en las diferentes regiones del país.

Nota: Adaptado de MEN (2016b); Benarroch, Rodríguez-Serrano, & Ramírez-Segado (2021).

En la Tabla 14 se presentan las cuatro actividades que conforman la Tarea 3, sus preguntas generadoras y recursos. Se sugiere que al terminar cada bloque de preguntas, algunos estudiantes socialicen sus respuestas para valorar los avances del grupo. La tarea tiene una duración aproximada de dos horas (2h).

Tabla 14.

Actividades Tarea 3

ACTIVIDAD 3.1 (20 min)	Diapositivas 1 a 7
<p>El docente informa al estudiantado que se va a trabajar alrededor de los derechos y deberes relacionados con el agua.</p> <p>Para ello, el docente retoma el concepto de agua como <i>activo ecosocial</i>, al tener funciones tanto económicas como ecológicas, cuyo valor radica en su importancia para la vida del planeta y para las comunidades humanas (Ver Tarea 2).</p> <p>A) A continuación el docente presenta las diez imágenes identificadas con las letras A a J (Anexo 1) y, en gran grupo, se clarifican las acciones y usos que se le está dando al agua en cada imagen.</p> <p>B) El docente pide a los estudiantes que agrupen las imágenes según sus cuatro funciones: <i>agua-vida, agua-ciudadanía, agua-economía, agua-delito</i>.</p>	

1. El estudiante realiza y justifica en la página 14 de su cuaderno las razones de su clasificación.
2. El estudiante jerarquiza los usos del agua ilustrados en las imágenes de mayor a menor prioridad (pág. 14).

SE ESPERA QUE...

El estudiantado identifique algunos de los principales usos del agua y les asigne niveles de prioridad, en los que prima el agua-vida (G; D; C), seguida del agua-ciudadanía (F; A), agua-economía (B; H; J), y agua-delito (E; I).

ACTIVIDAD 3.2 (20 min)

Diapositivas 8 a 11

A) El docente explica la existencia de derechos vinculados al agua.

- Derecho fundamental: relacionado con: la sostenibilidad de los ecosistemas acuáticos; el acceso efectivo de todos a cuotas mínimas de agua potable, saneamiento básico e higiene para vivir dignamente. El agua relacionada con este derecho debería ser gratuita y universal.
- Derecho ciudadano: garantía de servicios domiciliarios de agua potable y saneamiento de calidad de manera universal.
- Derecho de aspiración de cada cual a mejorar su nivel de vida: uso del agua en el desarrollo de actividades productivas de carácter lucrativo.

B) El estudiante responde las siguientes cuestiones en su cuaderno (pág. 14 y 15):

3. *Cuáles de las acciones ilustradas están asociadas al agua como:*

- *Derecho fundamental.*
- *Derecho ciudadano.*
- *Derecho a mejorar el nivel de vida.*

4. *De las acciones ilustradas, ¿cuáles deben excluirse de todo tipo de derecho? ¿por qué?*

5. *¿Qué relación hay entre los derechos asociados al agua y la prioridad de los usos del agua?*

SE ESPERA QUE...

Los estudiantes relacionen usos del agua y niveles de prioridad con los derechos: fundamental (D; G; C), ciudadano (F; A) y a mejorar el nivel de vida (B; H; J). Además de tomar conciencia de que nadie tiene derecho a usar el agua de manera ilegítima o ilegal (E; I).

ACTIVIDAD 3.3 (30 min)

Diapositivas 12 a 15

A) El docente agrupa al estudiantado en equipos de cuatro y distribuye la Lectura 1 sobre los derechos y deberes asociados al agua (Anexo 2).

6. *Los estudiantes leen, sintetizan y comparten en gran grupo el texto (pág. 15).*

SE ESPERA QUE...

El estudiantado tome conciencia de que no toda el agua que utilizamos es un derecho humano y por tanto, los usos diferentes al agua-vida tienen que estar asociados a una serie de deberes (ahorro y costos).

ACTIVIDAD 3.4 (40 min)

Diapositivas 16 a 23

A) A continuación el docente presenta el video [Agua: el recurso más valioso se agota](#) (7min) y analizan la existencia de poblaciones que carecen de agua potable y/o de servicios de saneamiento básicos en el mundo (Anexo 3).

B) El estudiante responde la siguiente cuestión en la página 15 de su cuaderno:

7. *¿Conoces algún caso en Colombia donde se presenten problemáticas similares a las del video? ¿cuál?*

C) El docente distribuye a cada grupo la Lectura 2 que ha de sintetizarse y compartirse en gran grupo. Esta lectura trata sobre la región del Chocó, donde escasean servicios básicos como el saneamiento y el agua potable ([Anexo 4](#)).

8. *El estudiante propone en su cuaderno algunas posibles soluciones a los problemas de servicios básicos como el saneamiento y el agua potable en regiones apartadas en el país (pág. 15).*

SE ESPERA QUE...

El estudiantado tome conciencia de la existencia de poblaciones que carecen de agua potable y de servicios de saneamiento básico en diferentes contextos, incluida Colombia.



TAREA 4

Infraestructuras hidráulicas en Colombia: El caso Hidroituango

La Tarea 4 aborda las consecuencias medioambientales, sociales, económicas, culturales y emocionales de las infraestructuras hidráulicas. Esta tarea gira entorno de la hidroeléctrica Hidroituango y los impactos de su construcción en los ecosistemas de la región del Río Cauca y en sus pobladores. La Tabla 15 muestra las contribuciones concretas de esta tarea a la formación escolar en la NCA.

Tabla 15.

Síntesis de contribuciones de la Tarea 4

Asignatura sugerida para orientar la Tarea 4:		
Ciencias Naturales		
Postulado de la NCA		
C4.2		
Se reconoce el impacto negativo de las obras hidráulicas sobre el medioambiente, además de las implicaciones sociales, económicas, culturales y emocionales que estas conllevan.		
Objetivos Didácticos		
O4. Identificar las principales consecuencias medioambientales, sociales, económicas, culturales y emocionales de las infraestructuras hidráulicas		
Contenidos conceptuales		
Reconoce la necesidad de replantear los “modelos de desarrollo” basados exclusivamente en la idea de progreso, debido a que han ocasionado profundos deterioros que comprometen el futuro ambiental del planeta.	Reconoce la especie humana como depredadora y los peligros que ella representa para la vida en el planeta.	Comprende las consecuencias que han traído los procesos migratorios en la organización social y económica de Colombia en el siglo XX y en la actualidad.

Nota: Adaptado de (MEN, 1998b, 2004, 2016b); (Benarroch, Rodríguez-Serrano, & Ramírez-Segado, 2021).

En la Tabla 16 se presentan las tres actividades que conforman la Tarea 4, sus preguntas generadoras y recursos. Al terminar cada bloque de preguntas se sugiere que algunos estudiantes socialicen sus respuestas para valorar los avances generales. La tarea tiene una duración aproximada de dos horas (2h).

Tabla 16.

Actividades Tarea 4

ACTIVIDAD 4.1 (15 min)	Diapositivas 1 y 2
El docente informa al estudiantado que en la cuarta sesión se va a trabajar sobre las infraestructuras hidráulicas y sus consecuencias.	
Inicia la sesión presentando las imágenes de algunas infraestructuras hidráulicas (Anexo 1).	



Central Hidroeléctrica Sogamoso



Planta desalinizadora



Embalse del Guavio



Canalización Río Medellín

A partir de las imágenes los estudiantes responden las siguientes cuestiones en las páginas 17 y 18 de su cuaderno:

1. ¿A qué se refiere el término infraestructuras hidráulicas?
2. ¿Qué sabes sobre ellas? ¿funciones, usos, ubicación, beneficios, efectos negativos, etc.?

SE ESPERA QUE...

Los estudiantes identifiquen algunas de las infraestructuras hidráulicas presentes en el país.

ACTIVIDAD 4.2 (30 min)

Diapositivas 3 a 12

A) El docente contextualiza el caso de Hidroituango (Antioquia) y presenta el vídeo [La hidroeléctrica colombiana Hidroituango empezará a funcionar el 26 de julio](#) (Anexo 2).

B) A continuación agrupa al estudiantado en equipos de cuatro y distribuye los artículos de prensa siguientes (Anexo 3), que han de leerse, sintetizar y compartir en gran grupo.

Lectura 1: **Más de 4.000 personas marchan en Ituango denunciando los impactos de Hidroituango (2011)**

Lectura 2: **Alerta por daño ambiental de hidroeléctricas en Colombia (2016)**

Lectura 3: **Colombia: La muerte de Hugo y Luis, dos líderes que se enfrentaban a Hidroituango (2018)**

Lectura 4: **Hidroeléctricas en Colombia: entre el impacto ambiental y el desarrollo (2018)**

Lectura 5: **La represa hidroeléctrica que detuvo un río en Colombia (2021)**

C) El estudiante responde a las siguientes cuestiones en su cuaderno (pág. 18):

3. ¿Qué o quiénes han sido afectados con infraestructuras como Hidroituango, y cómo se han visto afectados?

SE ESPERA QUE...

Los educandos identifiquen algunas de las principales consecuencias negativas que conlleva la construcción de infraestructuras hidráulicas como Hidroituango.

ACTIVIDAD 4.3 (40 min)

Diapositivas 13 a 16

A) El docente inicia un debate en el que los estudiantes se oponen a la construcción de Hidroituango, argumentando las consecuencias negativas expuestas en las lecturas, mientras que el docente se encarga de “defender” los beneficios de esta obra hidráulica.

B) A continuación el docente y los estudiantes hacen un balance de los aspectos positivos y negativos de Hidroituango.

Algunos argumentos “a favor” de Hidroituango...

- Generará el 30% de la energía de Colombia.
- Será la hidroeléctrica más grande en la historia del país.
- Genera trabajo para la región.
- Mejora las carreteras y demás vías de acceso.
- Regula el flujo del Río Cauca.
- Aprovecha el potencial hídrico del Río Cauca.
- Cuenta con licencias de construcción y cumple con la normatividad.
- Su construcción es menos costosa que las plantas nucleares.
- Su operación es más económica que las termoeléctricas.

Algunas consecuencias negativas de Hidroituango...

- Pérdida del ecosistema bosque seco tropical.
- Vulnera el derecho al trabajo de pescadores, barequeros, camioneros, entre otros.
- Genera deforestación y pérdidas en la biodiversidad.
- Pone en peligro doce poblaciones río abajo.
- Altera el flujo del río y esto afecta la dinámica de los peces, algunas especies han desaparecido.
- Para 2016 la licencia ya se había modificado 13 veces.
- Vulnera el derecho a la participación de las comunidades, se evidencian muertes de líderes sociales.
- No se ha compensado a muchas familias afectadas.
- Los costos económicos, sociales y ambientales difícilmente se recuperan.

4. El estudiante escribe en su cuaderno una reflexión sobre el impacto de Hidroituango en la región (pág. 18).

SE ESPERA QUE...

Los educandos tomen conciencia de las consecuencias medioambientales, sociales, económicas, culturales y emocionales de las infraestructuras hidráulicas.



TAREA 5

Gestión del agua: Del aumento de la oferta al control de la demanda

Esta tarea aborda la gestión tradicional de ampliación de la "oferta" de agua, comparada con la gestión sostenible del agua desde un enfoque alternativo de control de la "demanda". En la Tabla 17 se muestran las contribuciones concretas de esta tarea a la formación escolar en la NCA.

Tabla 17.

Síntesis de contribuciones de la Tarea 5

Asignatura sugerida para orientar la Tarea 5:
Ciencias Sociales
Postulado de la NCA
C4.1
Se gestiona sosteniblemente el agua desde un enfoque de "demanda", que incentiva el ahorro y la eficiencia del consumo, al tiempo que contempla la ordenación urbanística-territorial, apoyada en criterios de conservación a largo plazo.
Objetivos Didácticos
O5. Comprender la necesidad de controlar la demanda del agua disponible, en lugar de ampliar su oferta.
Contenidos conceptuales
Comprende la situación ambiental de los geosistemas más biodiversos de Colombia (selvas, páramos, arrecifes coralinos) y las problemáticas que enfrentan actualmente debido a la explotación a que han sido sometidos.

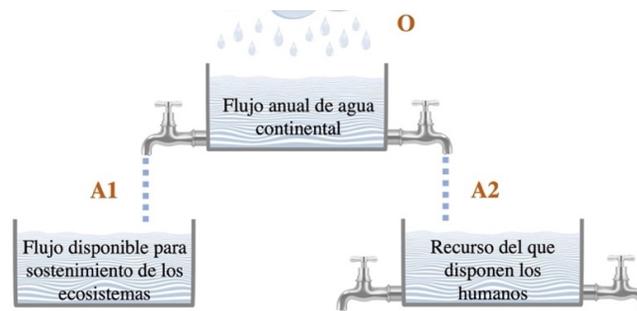
Nota: Adaptado de (MEN, 1998b, 2004, 2016b); (Benarroch, Rodríguez-Serrano, & Ramírez-Segado, 2021).

En la Tabla 2 se presentan las tres actividades que conforman la Tarea 5, sus preguntas generadoras y recursos. Se sugiere que al terminar cada bloque, algunos estudiantes socialicen sus respuestas para valorar los avances del grupo. La tarea tiene una duración aproximada de dos horas (2h).

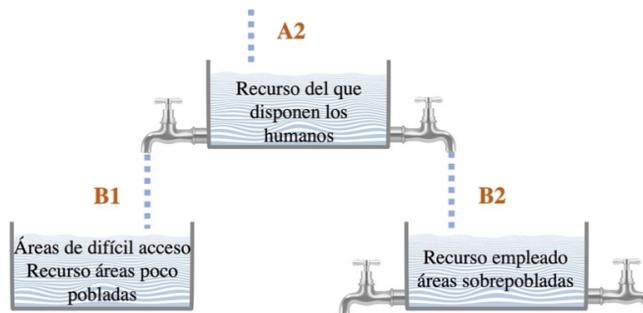
Tabla 18.

Actividades Tarea 5

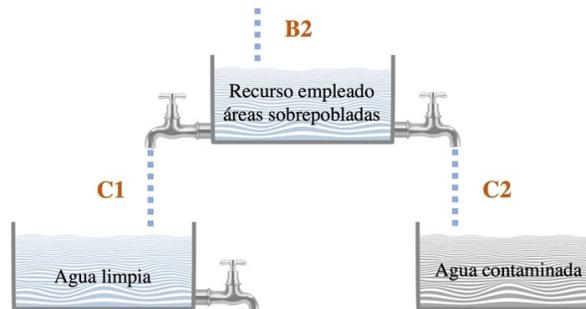
ACTIVIDAD 5.1 (40 min)	Diapositivas 1 a 5
<p>El docente informa al estudiantado que se va a trabajar alrededor de la gestión del agua, mediante la comparación del aún vigente enfoque de ampliación de la oferta, <i>versus</i> las estrategias alternativas de sostenibilidad que promueven el control de la demanda.</p> <p>A) El trabajo inicia con un diagrama de grifos (válvulas) adaptado de Pascual (2014, pp. 32 y 33). Este se adecúa al contexto y se emplean algunos de sus apartados explicativos:</p> <p>Mediante un diagrama de flujos simplificado se representa el funcionamiento de una cuenca hidrográfica o del sistema hídrico mundial. El diagrama consiste en una serie de depósitos encadenados mediante flujos que pueden regularse por actuaciones humanas simbolizadas por grifos (Anexo 1). Un primer paso consiste en identificar acciones sobre los grifos, teniendo en cuenta que estos funcionan por parejas, de forma que al abrir uno se cierra proporcionalmente el del otro lado (entre ambos suponen el 100% del flujo).</p> <p>B) El docente orienta a los estudiantes en el planteamiento de situaciones que simulan la apertura o cierre de grifos y deducen los efectos que tales acciones producen. El estudiante escribe las deducciones en la página 20 de su cuaderno.</p> <p>Grifos A: La actuación sobre los grifos identifica la construcción de infraestructuras hidráulicas (embalses, trasvases, hidroeléctricas, etc.). En este caso, los efectos tienen que ver con el aumento de la oferta de agua para los humanos (A2), pero a costa de una disminución de la sostenibilidad ambiental, al dejar menos agua para los ecosistemas (A1).</p>	<p style="text-align: center;">Ciclo del agua</p> <p style="text-align: center;">Flujo anual de agua continental</p>



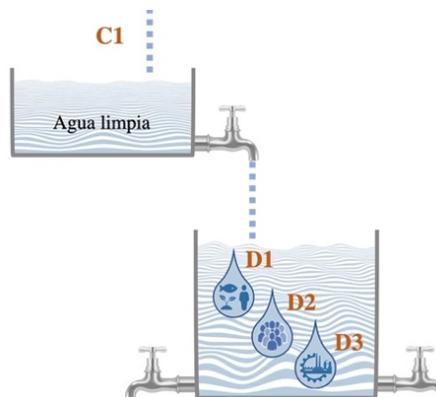
Grifos B: Los movimientos de población desde unos territorios a otros o la variación de población local, regulan la acción sobre estos grifos. Por ejemplo, población que migra de B1 hacia B2. Las decisiones se topan con las condiciones de habitabilidad de los territorios y las dificultades de movimiento de la población.



Grifos C: El agua con la que cuentan las áreas sobrepobladas puede estar limpia (C1) o puede estar contaminada (C2). De ello depende si está disponible para el consumo (C1) o no (C2).

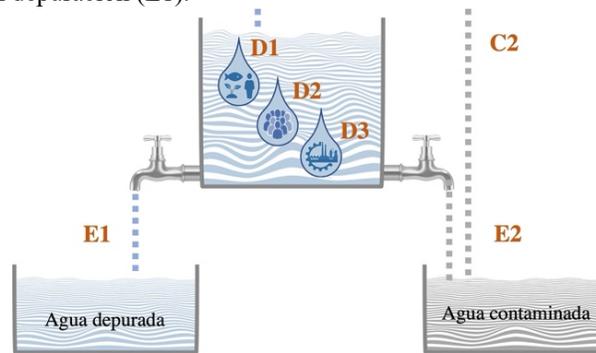


Grifos D: Los usos que se dan al agua limpia disponible pueden ser motivo de análisis de la valoración de los niveles de prioridad de las funciones del agua: agua-vida (D1) frente al agua-ciudadanía (D2) y ésta frente al agua-negocio (D3).



Grifos E: El recurso hídrico luego de ser usado en las actividades humanas, debe ser depurado (E1), para que al reintegrarse al medio beneficie el sostenimiento de los ecosistemas. De lo contrario, a mayor cantidad de vertidos contaminantes en los cuerpos hídricos (E2), menor será el agua disponible para el sustento de la vida en el planeta.

Como parte de la gestión de la demanda, resulta relevante la necesidad de disminuir y estabilizar el consumo de agua en usos ciudadanos (D2) y en usos de negocio (D3); así como la reducción de la contaminación en todos los sectores (E2) y mayores inversiones en depuración (E1).



Finalmente, cabe retomar el origen del diagrama como fuente de todo el sistema. El hecho de que no haya grifo en O supone que el juego de apertura y cierre de grifos generalmente se da para aumentar la oferta de agua al ser humano, a costa de detraer agua de los flujos alimentan los ecosistemas hídricos.

1. Con la orientación del docente, el estudiante plantea situaciones que simulen la apertura o cierre de grifos y deduce los efectos que tales acciones producen (pág. 20).

SE ESPERA QUE...

Los estudiantes tomen conciencia de que la clave de la gestión hídrica está en dar un uso sostenible al agua, a través de la disminución y estabilización de la demanda, en lugar de aumentar la oferta hídrica para satisfacer los intereses de la humanidad.

ACTIVIDAD 5.2 (30 min)

Diapositivas 6 y 7

A) El docente orienta a los estudiantes en la construcción de un cuadro comparativo, que confronte las estrategias de oferta que sigue la cultura hídrica tradicional y las estrategias de control de la demanda que promueve la Nueva Cultura del Agua.

2. El estudiante realiza el cuadro en su cuaderno (pág. 20).

Ampliación de la oferta de agua (Vieja cultura de agua)	Control de la demanda (Nueva Cultura del Agua)
<p>1. Las estrategias vigentes de gestión de oferta han tenido como principal objetivo la construcción de infraestructuras hidráulicas, con el argumento de erradicar los problemas de escasez de agua en determinadas regiones.</p> <p>2. Los modelos de gestión de oferta provocan la degradación de los sistemas hídricos, graves consecuencias en la salud, aumento de la brecha de género y la dificultad de escapar del círculo de la pobreza, llegando a suponer una amenaza para los medios de sustento.</p> <p>3. La persistente preocupación por brindar más agua al ser humano, sumado a la poca eficiencia técnica del uso y la masiva subvención de los costos reales del recurso; han llevado a que primen lógicas de derroche de agua del tipo: “tonto el que no pida, que paga el Rey...”.</p>	<p>1. La gestión de la demanda es la mejor estrategia alternativa para afrontar y gestionar la escasez de agua y, además, ayuda a disminuir las presiones sobre el patrimonio hídrico.</p> <p>2. La gestión de la demanda ofrece un abanico de posibilidades que buscan potenciar el ahorro y la conservación del recurso (programas integrales de ahorro de agua, mejora de la eficiencia en la distribución y uso, sustitución de cultivos, reutilización, etc.).</p> <p>3. La universalización de los contadores y la adopción de políticas tarifarias que permitan la recuperación de los costos de los servicios prestados, son un punto de partida para fomentar el ahorro -como ocurrió en Ciudad del Cabo previo al Día Cero-.</p>

SE ESPERA QUE...

El estudiantado diferencie entre las principales características de las tradicionales estrategias de gestión de la oferta, y las que promueve la Nueva Cultura del Agua a través del control de la demanda.

3. El estudiante plantea un ejemplo en el que relacione la explotación de los geosistemas de Colombia, con las estrategias de ampliación de la oferta de agua (pág. 20).

SE ESPERA QUE...

Los educandos comprendan la relación entre las problemáticas que enfrentan actualmente los geosistemas de Colombia y la explotación a que han sido sometidos, debido a estrategias de ampliación de la oferta de agua.

ACTIVIDAD 5.3 (30 min)

Diapositivas 8 a 14

A) El docente agrupa al estudiantado en equipos de cuatro y distribuye la lectura [Contadores inteligentes y Big Data: cómo la tecnología acabará con el desperdicio de agua](#) (Anexo 2), que ha de sintetizarse y compartirse en gran grupo.

B) El estudiante responde las siguientes cuestiones en la página 21 de su cuaderno.

4. *¿Cómo se relaciona la lectura con las estrategias de gestión del agua trabajadas en esta clase?*

5. *En el control del consumo de agua, ¿basta con la implementación de tecnologías que mejoren la eficiencia en su distribución y uso, o qué más se requiere para una mejor gestión de la demanda de agua?*

SE ESPERA QUE...

Los estudiantes reconozcan que la gestión sostenible del agua, además de la tecnología como herramienta de mejoramiento de la eficiencia de los sistemas de agua, requiere que cada uno de ellos le dé un uso racional al patrimonio hídrico e implementen hábitos de ahorro.



TAREA 6

Ciclo urbano del agua: Sistema de acueducto y alcantarillado de Bogotá

La Tarea 6 aborda el ciclo urbano del agua, los componentes del sistema de acueducto y alcantarillado, sus costos y las relaciones entre las tarifas y el consumo de agua de los usuarios. La Tabla 19 muestra las contribuciones concretas de esta tarea a la formación escolar en la NCA.

Tabla 19.

Síntesis de contribuciones de la Tarea 6

Asignatura sugerida para orientar la Tarea 6: Ciencias Naturales		
Postulado de la NCA		
C5.1		
Se garantiza la recuperación total de los costos generados en los diferentes usos del agua (urbanos, industriales, agroganaderos, etc.), a través de estrategias de gestión que aplican el balance costo-efectividad.		
Objetivos Didácticos		
O6a. Identificar y distinguir las etapas del ciclo urbano del agua.	O6b. Comprender que, en estos momentos, el cobro de las facturas del servicio de agua no cubre los costos reales del proceso de captación, tratamiento, distribución, comercialización y depuración del agua.	O6c. Comprender que los regímenes tarifarios del agua deben ser exponenciales y se deben diseñar de tal forma que se pueda, globalmente, conseguir la autofinanciación de los costes reales del agua.
Contenidos conceptuales		
Comprende y valora el ambiente y la importancia de conservar nuestros recursos naturales.	Reconoce en el pago de los impuestos una forma importante de solidaridad ciudadana.	

Nota: Adaptado de (MEN, 1998b, 2004, 2016b); (Benarroch, Rodríguez-Serrano, & Ramírez-Segado, 2021).

En la Tabla 20 se presentan las tres actividades que conforman la Tarea 6, sus preguntas generadoras y recursos. Al terminar cada bloque de preguntas se sugiere que algunos estudiantes socialicen sus respuestas para valorar los avances generales. La tarea tiene una duración aproximada de dos horas (2h).

Tabla 20.

Actividades Tarea 6

ACTIVIDAD 6.1 (40 min)	Diapositivas 1 a 8
El docente informa al estudiantado que la sexta sesión trabaja el ciclo urbano del agua, los costos que implica llevar el agua hasta cada punto de la ciudad y el sistema tarifario.	
A) El docente inicia la sesión con las siguientes preguntas de orientación que el estudiante responde en la página 23 de su cuaderno:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Vivir en una ciudad como Bogotá brinda muchos privilegios: uno de ellos es contar con agua potable con tan solo abrir el grifo, ¿conoces de dónde proviene el agua y/o la ruta que esta sigue para llegar a tu vivienda? 2. A tu parecer o según lo que has escuchado de tus familiares o conocidos, ¿las tarifas del servicio de acueducto y alcantarillado en la ciudad son: justas, costosas o baratas? Explica tu respuesta. 	

B) El docente presenta las fuentes de abastecimiento del acueducto de Bogotá (Anexo 1), compuesto por ríos, lagunas y embalses ubicados en el departamento de Cundinamarca, que se agrupan en tres sistemas:

1. Tibitoc (Embalses de Sisga, Tominé y Neusa).
2. Chingaza (Embalse de Chuza y San Rafael).
3. La Regadera (Embalses Regadera, Tunjos y Chisacá).

Desde allí, el agua recorre distancias de más de 50 Km, es procesada y distribuida por toda la ciudad a través de más de 8.500 Km de redes.

C) El docente enuncia los nueve componentes de la ruta del agua del acueducto y alcantarillado de Bogotá, sin mencionarlos en orden, de tal modo que sean los estudiantes quienes los ordenen:

Distribución (Túneles y tuberías); Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR); Sistema maestro de drenaje; Producción (Planta de tratamiento); Captación (Cuencas hidrográficas); Distribución (Red matriz, tanques de almacenamiento, estructuras de bombeo, estructuras de control); Distribución (Túneles y tuberías); Red de distribución de acueducto; Almacenamiento (Embalses).

3. El estudiante recorta, ordena y pega los componentes de la ruta del agua (Anexo 2) en su cuaderno (Pág. 24), con el apoyo del docente.

D) El docente presenta el [Vídeo Ruta del Agua](#) (Anexo 3), para concretar el orden de los componentes.

SE ESPERA QUE...

El estudiantado conozca los componentes de la ruta del agua del acueducto y alcantarillado de su ciudad, y la identifiquen como el ciclo urbano del agua en Bogotá.

E) El estudiante responde la siguiente pregunta en la página 24 de su cuaderno:

4. Ahora que conoces todos los componentes que permiten captar el agua, que esta viaje por más de 50 Km, se potabilice para que la ciudadanía pueda consumirla y se depure para que retorne a los ecosistemas acuáticos, ¿consideras que la tarifa que pagas por el servicio cubre la totalidad de los costos de estos procesos?

SE ESPERA QUE...

Los estudiantes empiecen a cuestionarse sobre las tarifas que pagan por el servicio de acueducto y alcantarillado y los costos reales que implican dichos procesos.

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO



ACTIVIDAD 6.2 (30 min)

Diapositivas 9 y 10

A) El docente presenta el modelo tarifario vigente del servicio de acueducto y alcantarillado en el país y orienta su análisis (Anexo 4):

- El esquema tarifario colombiano reconoce la división entre categorías de usuarios residenciales (estratos socioeconómicos 1 al 6) y no residenciales (industrial, comercial y oficial).
- El estrato 4 y el usuario oficial pagan una tarifa de referencia (ni paga ni recibe subsidio cruzado).
- Los estratos más ricos (5 y 6) y los usuarios comercial e industrial aportan con sobrecargos a un fondo de subsidios que beneficia a los estratos más pobres (1, 2 y 3).

	Cargo Fijo \$/ suscriptor / mes		Cargo por Consumo \$/ suscriptor / mes		
	Acueducto	Alcantarillado	Acueducto	Alcantarillado	
Estrato 1	-70%	-70%	-70%	-70%	Subsidios
Estrato 2	-40%	-40%	-40%	-40%	
Estrato 3:	-15%	-15%	-15%	-15%	
Estrato 4	0%	0%	0%	0%	Costo de Referencia Sin subsidios y sin contribuciones
Estrato 5	124%	149%	55%	51%	Contribuciones
Estrato 6	174%	246%	65%	61%	
Industrial	30%	31%	38%	43%	
Comercial	50%	50%	50%	50%	
Sector Oficial	0%	0%	0%	0%	Costo de Referencia Sin subsidios y sin contribuciones

5. El estudiante deduce algunas ventajas y desventajas del sistema tarifario del servicio de acueducto y alcantarillado colombiano y realiza en su cuaderno un cuadro comparativo. Este sistema tarifario es implementado en la capital del país, por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) (pág. 27).

Algunas ventajas...

- La diferenciación de tarifas, aportes y subsidios cruzados por categorías de usuarios y estratos es coherente con los niveles de prioridad del uso del agua, pues busca garantizar solidariamente el agua-vida, promover la equidad de acceso al agua-ciudadanía y demanda mayores tarifas y tasas al agua-negocio y al recurso empleado con fines suntuosos.
- El cobro de cargos fijos da estabilidad de recaudación a la empresa prestadora del servicio.
- Los subsidios fomentan la ampliación de la cobertura y a mantener más usuarios en la red, quienes consumen y pagan el servicio; esto representa beneficios en la salud de la población y en la eficiencia económica del prestador del servicio.

Algunas desventajas...

- Los beneficiarios de los subsidios pueden percibir que sin importar que consuman altas cantidades de agua, las tarifas que pagan siempre serán bajas.
- Un cargo fijo alto no permite a los usuarios ver reflejado en su factura el consumo racional del agua.
- Los usuarios que financian el subsidio pueden buscar fuentes alternativas de agua, o también pueden recurrir al fraude para acceder al subsidio.
- Los subsidios cruzados requieren un equilibrio entre receptores y contribuyentes al subsidio, de lo contrario, la prestación del servicio no será sostenible al no recuperar los costos de administración y operación.

SE ESPERA QUE...

Los educandos conozcan la configuración del modelo tarifario del servicio de acueducto y alcantarillado de la ciudad, en el que aquellos que tienen mayores ingresos y quienes usan el agua con fines lucrativos, aportan solidariamente para garantizar el acceso al agua-vida y a la equidad en el acceso al agua-ciudadanía de los usuarios de menores ingresos.

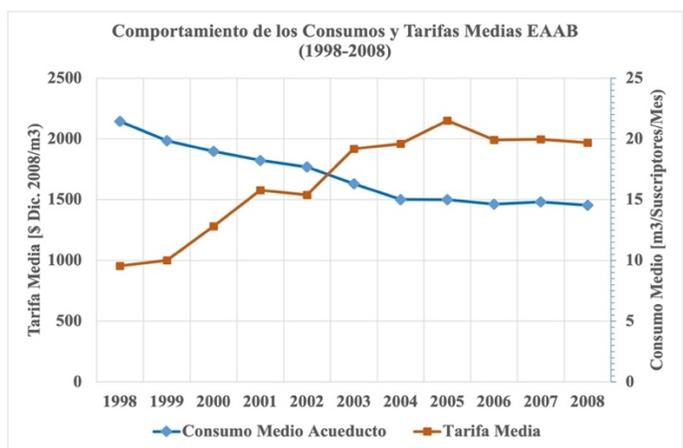
ACTIVIDAD 6.3 (30 min)

Diapositivas 11 a 19

A) A continuación el docente presenta el gráfico del comportamiento de los consumos de agua y tarifas medias en Bogotá -1998 a 2008- (Anexo 5) y orienta al estudiantado para que estos lo analicen.

Según la metodología tarifaria vigente y el Modelo de Eficiencia Comparativa (DEA por sus siglas en inglés), la EAAB cuenta con una eficiencia del 100%. Puesto que sus tarifas permiten recuperar la totalidad de los costos de administración y operación.

Dicho resultado parte del desmonte gradual de subsidios extralegales entre 1998 y 2005. Se observa que a medida que la tarifa media incrementa, el consumo medio se reduce durante dicho periodo. A partir del 2006, las tarifas se estabilizan y el consumo continúa reduciéndose moderadamente.



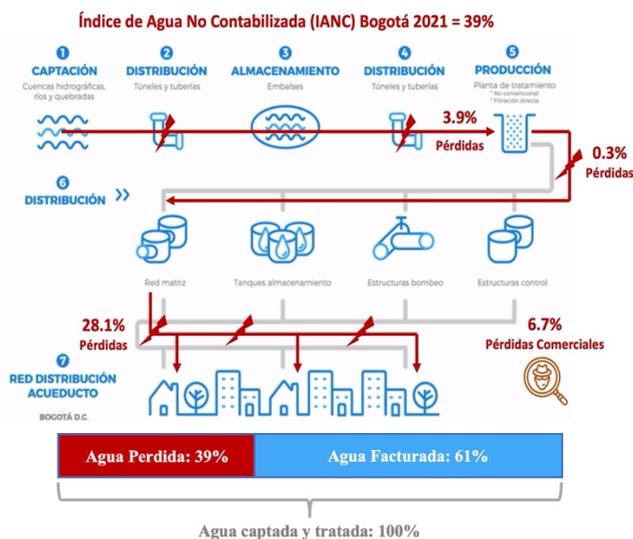
6. El estudiante escribe en su cuaderno tres ideas que sinteticen la gráfica (Pág. 28).

SE ESPERA QUE...

El estudiantado tome conciencia de que el desmonte de los subsidios extralegales obliga al incremento de las tarifas, para que estas se acerquen al costo real del agua, haciendo que los usuarios disminuyan su consumo.

B) El estudiante responde la siguiente pregunta de orientación en la página 28 de su cuaderno:

7. ¿Alguna vez te has preguntado cuánta agua puede perderse por fugas en las redes de distribución o el agua que no se factura debido a las conexiones fraudulentas de algunos usuarios? Explica tu respuesta.



D) El docente explica qué es el *Índice de Agua No Contabilizada (IANC)*. Este indicador se define como las pérdidas técnicas y comerciales en el sistema de acueducto. Un índice elevado del IANC es una de las causas principales que afectan la calidad del servicio y comprometen la sostenibilidad de la empresa prestadora del servicio.

El IANC del acueducto de Bogotá para el 2021 fue del 39%, esto quiere decir que por cada 1000 litros de agua captada, se pierden 390 L y solo se facturan 610 L. De los cuales, se estima que el 6.7% son pérdidas comerciales, y más del 28% corresponde a pérdidas técnicas en la red matriz de distribución (Anexo 6).

A pesar de estas pérdidas, Bogotá cumple con los estándares del Modelo de Eficiencia Comparativa DEA del país.

C) El docente reflexiona acerca del cumplimiento del estándar de pérdidas físicas y comerciales de agua por parte de la EAAB, no obstante, se siguen dando pérdidas de más de la tercera parte del agua captada. El costo del agua perdida no es cobrado a los usuarios, pues de hacerlo, las tarifas aumentarían considerablemente.

8. Como usuario del sistema de acueducto de Bogotá, ¿estarías dispuesto a participar del pago de los costos del agua perdida de la ciudad? Explica tu respuesta (pág. 28).

D) El estudiante responde la siguiente pregunta a modo de conclusión en la página 29 de su cuaderno:

9. Luego de conocer: 1) las diferentes etapas del proceso que sigue el agua para llegar hasta tu vivienda, 2) los subsidios que benefician a los usuarios de menores ingresos económicos y 3) el agua que se pierde y no se factura...

¿Consideras que las tarifas del servicio de acueducto y alcantarillado en la ciudad son: justas, costosas o baratas? Explica tu respuesta.

SE ESPERA QUE...

El estudiantado valore el agua que llega a sus viviendas y tome conciencia de que los usuarios deben pagar los costos reales del agua, de acuerdo con sus funciones y valoración.



TAREA 7

La administración del agua es responsabilidad de todos

Esta tarea aborda la administración democrática del agua a través de enfoques de gobernanza transparente, plural y participativa. En la Tabla 21 se muestran las contribuciones concretas de esta tarea a la formación escolar en la NCA.

Tabla 21.

Síntesis de contribuciones de la Tarea 5

Asignatura sugerida para orientar la Tarea 5: Ciencias Sociales	
Postulado de la NCA	
C3.1	
Se promueve la democratización de la administración de las aguas subterráneas y superficiales, mediante nuevos enfoques de gobernanza transparente, plural y participativa.	
Objetivos Didácticos	
O7. Reconocer la responsabilidad de todo ciudadano en la gestión del patrimonio hídrico, en la que también participan gobiernos e instituciones.	
Contenidos conceptuales	
Asume una posición crítica frente al deterioro del medio ambiente y participa en su protección.	Identifica la especie humana como “red neuronal” que puede orientar la dinámica del planeta tierra como ser vivo hacia una calidad de vida mejor.

Nota: Adaptado de (MEN, 1998b, 2004, 2016b); (Benarroch, Rodríguez-Serrano, & Ramírez-Segado, 2021).

En la Tabla 22 se presentan las dos actividades que conforman la Tarea 7, sus preguntas generadoras y recursos. Se sugiere que al terminar cada bloque, algunos estudiantes socialicen sus respuestas para valorar los avances del grupo. La tarea tiene una duración aproximada de dos horas (2h).

Tabla 22.

Actividades Tarea 7

ACTIVIDAD 7.1 (40 min)	Diapositivas 1 a 5																													
El docente informa al estudiantado que en la séptima sesión se va a trabajar alrededor de la gobernanza del agua.																														
A) Da inicio con las siguientes preguntas de orientación que el estudiante responde en su cuaderno (pág. 31):																														
<p>1. Marque con una X su grado de acuerdo o desacuerdo:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #f4b084;"> <th style="width: 40%;"></th> <th style="width: 10%;">Totalmente en desacuerdo</th> <th style="width: 10%;">En desacuerdo</th> <th style="width: 10%;">De acuerdo</th> <th style="width: 10%;">Totalmente de acuerdo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Los problemas del agua deben ser solucionados por...</td> <td>a. El Gobierno Nacional</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>b. El Gobierno Distrital</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>c. Las empresas concesionarias (por ejemplo, Empresa de Acueducto y Alcantarillado)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>d. La ciudadanía</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>e. Otros</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Los problemas del agua deben ser solucionados por...	a. El Gobierno Nacional				b. El Gobierno Distrital				c. Las empresas concesionarias (por ejemplo, Empresa de Acueducto y Alcantarillado)				d. La ciudadanía				e. Otros							
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo																										
Los problemas del agua deben ser solucionados por...	a. El Gobierno Nacional																													
	b. El Gobierno Distrital																													
	c. Las empresas concesionarias (por ejemplo, Empresa de Acueducto y Alcantarillado)																													
	d. La ciudadanía																													
	e. Otros																													
2. ¿Qué entiendes por “gobernanza del agua”?																														
B) El docente hace un sondeo de las respuestas de la pregunta 1.																														

C) El docente presenta los vídeos 1 y 2 (Anexo 1), que tras ser observados, han de compartirse en gran grupo.

Vídeo 1. [¿Qué es gobernanza?](#)

Vídeo 2. [Acción colectiva por la gobernanza del agua de Villavicencio y Acacías](#)

3. El estudiante responde nuevamente la pregunta 1 (pág. 31) y el docente contrasta las respuestas de antes y después de observar los vídeos.

SE ESPERA QUE...

Los estudiantes se acerquen al concepto de gobernanza del agua y tomen conciencia de que la administración del agua es responsabilidad de todos (gobiernos, instituciones y ciudadanía).

ACTIVIDAD 7.2 (50 min)

Diapositivas 6 a 13

A) El docente agrupa al estudiantado en equipos de cuatro y distribuye el artículo de prensa [Gobernanza del agua](#) (Anexo 2), que ha de leerse, sintetizar y compartir en gran grupo.

B) El docente invita a los estudiantes a reflexionar críticamente alrededor de cómo en los vídeos y en el artículo de prensa se plantean algunos casos exitosos de gobernanza del agua; mientras que, por el contrario, en sesiones anteriores se han reseñado casos en los que se vulneran los derechos participativos de las comunidades e incluso han sido asesinados algunos sus líderes sociales -como en el caso de Hidroituango y otras grandes obras hidráulicas-.

4. El estudiante escribe en la página 32 de su cuaderno una reflexión crítica sobre los obstáculos que enfrenta la gobernanza del agua en el país..

SE ESPERA QUE...

Los estudiantes asuman una posición crítica frente al deterioro del medio ambiente y sobre la participación ciudadana en su protección.

D) El docente concluye la sesión invitando a los estudiantes a tomar conciencia de que, a pesar de que existen obstáculos en la participación ciudadana frente a la gobernanza del agua, como miembros de la sociedad hacemos parte de una “red neuronal” que orienta las dinámicas de la Tierra. Por ende, todo ciudadano es responsable de la administración del recurso hídrico.

5. El estudiante escribe en su cuaderno una conclusión sobre su rol personal en la gobernanza del agua (pág. 32).

SE ESPERA QUE...

El estudiantado tome conciencia de que todo ciudadano es responsable de la administración del agua y que dicha responsabilidad es compartida con los gobiernos e instituciones, puesto que todos configuramos una “red neuronal” que orienta la dinámica del planeta Tierra como ser vivo, buscando una calidad de vida mejor.



TAREA 8

Práctica de laboratorio: Simulación sobre análisis de aguas

La Tarea 8 gira en torno a una experiencia simulada en la que se acerca al estudiantado al trabajo de un equipo científico de investigación, que buscan determinar la potabilidad del agua de cuatro fuentes de agua dulce, a través del análisis de la calidad del agua. Esta tarea tiene como enfoque metodológico la enseñanza de las ciencias basada en indagación (IBSE), por lo que el rol del docente es fundamental como guía, quien a través de cuestionamientos orienta el proceso de aprendizaje. La Tabla 23 presenta las contribuciones concretas de esta tarea a la formación escolar en la NCA.

Tabla 23.

Síntesis de contribuciones de la Tarea 8

Asignatura sugerida para orientar la Tarea 4:		
Ciencias Naturales		
Postulado de la NCA		
C5.2		
Se identifica el impacto de los factores contaminantes en el medio ambiente y se analiza el deterioro de la calidad del agua generada por contaminación antropogénica.		
Objetivos Didácticos		
O8. Analizar los parámetros fisicoquímicos y biológicos presentes en los estudios de calidad del agua (pH, turbidez, velocidad de sedimentación, sólidos disueltos, identificación de sulfatos y cloruros, presencia de microorganismos).		
Contenidos conceptuales		
Analiza la calidad del agua de acuerdo con parámetros físicos, químicos y microbiológicos.	Desarrolla protocolos experimentales en los cuales utiliza muestras de agua sin y con contaminantes para identificar su grado de potabilidad según parámetros físicos, químicos y biológicos.	Destaca la importancia del agua en los procesos fisiológicos de los organismos vivos y su papel en la temperatura corporal, la digestión, la transpiración y otras funciones importantes para la vida.

Nota: Adaptado de (MEN, 1998b, 2004, 2016b); (Benarroch, Rodríguez-Serrano, & Ramírez-Segado, 2021).

La práctica requiere de la preparación de las cuatro muestras simuladas, que se indican en la Tabla 24. Para cada caso utilice una botella plástica transparente de aproximadamente 1 litro.

Tabla 24

Preparación de las cuatro muestras a analizar

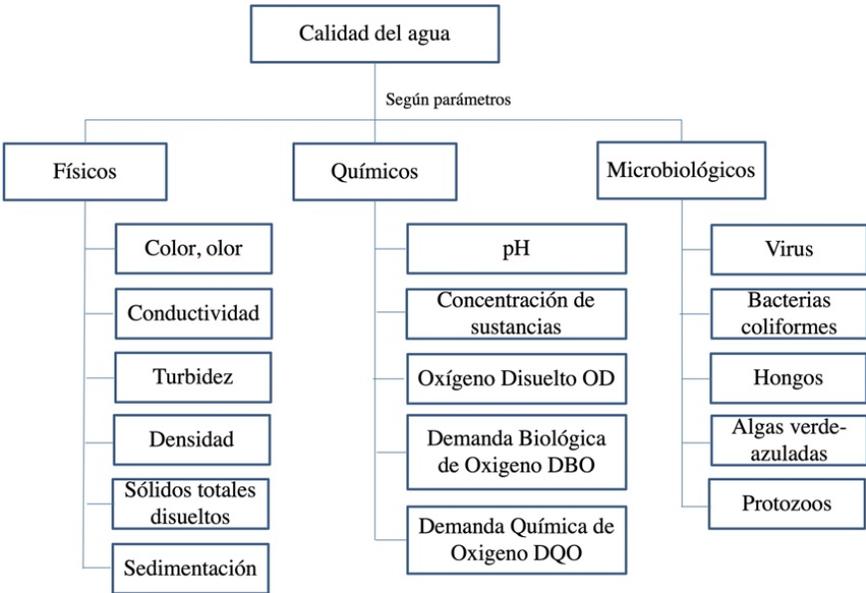
Muestra 1 (simula agua natural de manantial)	Muestra 2 (simula agua de un estanque abandonado)	Muestra 3 (simula agua de un lago cercano a una industria agroquímica)	Muestra 4 (simula agua de un pozo contiguo a un lodazal)
500 mL de agua potable embotellada.	A 500 mL de agua del grifo, se agrega lechuga molida y cilantro. Se deja durante 8 días en presencia de luz solar. Se agita la muestra y se extraen 500 mL del líquido.	A 500 mL de agua del grifo se adiciona 1 mL de ácido sulfúrico y 2 mL de sal.	A 500 mL de agua de grifo se le agregan 5 cucharadas de lodo, se mezcla, luego se deja decantar y se extraen 500 mL del líquido que sobrenada.

En la Tabla 25 se presentan las tres actividades que conforman la Tarea 8. La primera actividad introduce los parámetros empleados para medir la calidad del agua. La segunda indica el material requerido para cada una de las seis pruebas a realizar y señala cómo evaluar dichos parámetros físicos,

químicos y biológicos en las cuatro muestras de agua, al tiempo que aborda la importancia del agua para los seres vivos. Por último se emplean los resultados obtenidos para determinar la potabilidad de cada una de las muestras, y se plantea una reflexión alrededor de la calidad del agua en los ecosistemas acuáticos. La tarea tiene una duración aproximada de dos horas (2h).

Tabla 25.

Actividades Tarea 8

ACTIVIDAD 8.1 (20 min)	Diapositivas
<p>El docente informa a los estudiantes que en la octava sesión se trabaja sobre la importancia del agua para los seres vivos, sus propiedades y la utilización de parámetros de control para medir la calidad del agua, teniendo en cuenta su procedencia y el uso que se le va a dar (consumo humano, uso industrial, vertidos, etc.). Las actividades están basadas en una situación problema que requiere de la imaginación, del compromiso individual y del trabajo en equipo.</p> <p>Para ello, plantea el siguiente contexto: <i>vamos a imaginar que cada pequeño grupo es un equipo de investigación que debe determinar si el agua que se encuentra en cuatro fuentes de agua dulce de la región es potable o no lo es.</i></p> <p>El docente agrupa al estudiantado en equipos de cuatro. Cada equipo trabajará de modo independiente y al finalizar las actividades socializarán los resultados obtenidos.</p> <p>A) Da inicio con dos preguntas problema que contextualizan la experiencia, a las que los estudiantes darán una respuesta provisional en su cuaderno, a modo de predicción (pág. 33):</p> <p style="text-align: center;">¿Cómo podríamos determinar cuál(es) de las fuentes de agua es potable?</p> <p style="text-align: center;">¿Qué diferencia hay entre el agua potable y el agua no potable?</p> <p>B) El docente presenta un esquema en el que se indican los parámetros utilizados para evaluar la calidad del agua:</p> <p style="text-align: center;">Parámetros de análisis de calidad del agua</p> <div style="text-align: center;">  <pre> graph TD A[Calidad del agua] -- Según parámetros --> B[Físicos] A -- Según parámetros --> C[Químicos] A -- Según parámetros --> D[Microbiológicos] B --> B1[Color, olor] B --> B2[Conductividad] B --> B3[Turbidez] B --> B4[Densidad] B --> B5[Sólidos totales disueltos] B --> B6[Sedimentación] C --> C1[pH] C --> C2[Concentración de sustancias] C --> C3[Oxígeno Disuelto OD] C --> C4[Demanda Biológica de Oxígeno DBO] C --> C5[Demanda Química de Oxígeno DQO] D --> D1[Virus] D --> D2[Bacterias coliformes] D --> D3[Hongos] D --> D4[Algas verde-azuladas] D --> D5[Protozoos] </pre> </div> <p>- Físicoquímicos: Son aquellos procedimientos de laboratorio que se efectúan a una muestra de agua para evaluar sus características físicas, químicas o ambas.</p> <p>- Microbiológicos: Son los procedimientos de laboratorio que se efectúan a una muestra de agua para consumo humano para evaluar la presencia o ausencia, tipo y cantidad de microorganismos.</p> <p>C) El docente indica que dados los recursos con los que cuenta el laboratorio de la institución, se analizarán los siguientes parámetros: <i>pH, turbidez, velocidad de sedimentación, sólidos disueltos, identificación de sulfatos y cloruros e identificación de microorganismos.</i> Con estos parámetros cada equipo podrá evaluar sus muestras para determinar si son o no aptas para el consumo humano.</p>	

SE ESPERA QUE...

Los estudiantes identifiquen los parámetros utilizados para medir la calidad del agua potable de tal manera que no represente riesgos para el consumo humano.

ACTIVIDAD 8.2 (80 min)

Diapositivas

A) El docente indica al estudiantado que los equipos de trabajo de campo ya han tomado muestras de las cuatro fuentes de agua y las han llevado al laboratorio para desarrollar seis pruebas de calidad del agua.

B) El docente entrega 50 mL de cada una de las muestras, las cuales estarán identificadas con los números 1 al 4.

**Prueba No 1: Medición de pH**

Materiales: pH metro y muestras de agua para analizar

A) Los estudiantes responden las siguientes preguntas de orientación en su cuaderno (pág. 34):

1. ¿Por qué es importante el pH del agua?
2. ¿El agua potable debe ser ácida, neutra o alcalina? ¿Cuáles deben ser los valores de pH?

B) El docente explica que la importancia del pH en los sistemas químicos y biológicos de las aguas naturales, radica en que para la mayoría de las especies acuáticas, la zona de pH favorable se sitúa entre 6.0 y 7.2. Fuera de este rango no es posible la vida como consecuencia de la desnaturalización de las proteínas.

Según la norma colombiana (Resolución 2115 de 2007), el pH del agua para consumo humano deberá estar comprendido entre 5,5 y 9,0 unidades de pH.

3. Luego de la explicación cada grupo realiza la medición del pH para las 4 muestras y registra los valores de referencia de pH y los datos obtenidos en la tabla de resultados (pág. 34 y 35).



Tabla de Resultados de pH

Parámetros de referencia PH:			
Muestra	Valor de pH	Carácter	
		ácido	alcalino
1			
2			
3			
4			

El valor del pH varía de 0 a 14. Bajo 7 el agua es considerada ácida y sobre 7, alcalina. Agua con pH 7 es neutra.

4. Los estudiantes retoman las respuestas 1 y 2 y las contrastan con la teoría y sus resultados (pág. 35).

Prueba No 2: Observación de Turbidez

Materiales: muestra patrón de agua destilada, muestras de agua para analizar, linterna

A) Los estudiantes responden las siguientes preguntas de orientación en la página 35 de su cuaderno:

5. ¿Qué entiendes por turbidez?, o ¿a qué se refieren cuando se habla de algo turbio?
6. ¿Qué podría indicar que el agua tenga altos niveles de turbidez o que se encuentre muy turbia?
7. ¿Qué efectos podrían tener altos niveles de turbidez en el agua sobre aquellos seres vivos que la habitan?

B) El docente explica qué es la *turbidez*: es una medida de la dispersión de la luz por el agua como consecuencia de la presencia en la misma de materiales suspendidos coloidales y/o particulados, los cuales reducen su transparencia. Puede ser provocada por la presencia de algas, plancton, materia orgánica y muchas otras sustancias como el cinc, hierro, manganeso y arena, resultantes del proceso natural de erosión o de desechos domésticos e industriales.

Un valor alto de turbidez indica que el agua contiene una alta cantidad de materiales suspendidos ya sean coloidales o particulados.

8. Tras la explicación, los grupos realizan la observación de cada muestra al contrastarla con la de agua destilada, las ordenan de menor a mayor turbidez y enseguida colocan la linterna en un lado del vaso con el fin de identificar el paso de luz a través de cada muestra, por último registran lo observado en la tabla de resultados (pág. 36).



Tabla de Resultados de observación de la turbidez

Muestra	Clasificación de la turbidez (Alta, Media, baja, muy baja)
1	
2	
3	
4	

A mayor turbidez, mayor impedimento del paso de la luz a través de la muestra.

9. Los estudiantes retoman las respuestas 5 a 7 y las contrastan con la teoría y sus resultados (pág. 36).

Prueba No 3: Velocidad de Sedimentación

Materiales: muestras 2 y 4 para analizar, gradilla con dos tubos de ensayo con tapa y regla acoplada a cada tubo, cuchara plástica y cronometro

A) Los estudiantes responden las siguientes preguntas de orientación en la página 36 de su cuaderno:

10. A tu parecer, ¿cuál es el propósito de la sedimentación?, ¿te parece familiar el término sedimento o con qué se relaciona?

B) El docente explica que la *sedimentación* se usa para separar de una suspensión, un líquido claro que sobrenada en la superficie y un material sólido que se deposita en el fondo, y que como fuerza impulsora en esta operación actúa el campo gravitatorio.

La sedimentación se relaciona con la cantidad de sólidos disueltos en la muestra

11. Después de la explicación, los estudiantes preparan las muestras 2 y 4, para ello las agitan con la cuchara con el fin de que la concentración sea lo más uniforme posible, luego llenan los tubos de ensayo con las muestras, teniendo cuidado de marcarlos con el número correspondiente para no confundir las muestras.

Se mide la altura inicial de la suspensión, usando la regla acoplada a cada tubo, se tapa y luego se agita intensamente para que la concentración sea lo más uniforme posible a lo largo del tubo. Se deja el tubo en reposo en la gradilla y se va determinando la altura que ocupa la suspensión en función del tiempo, tomando para ello medidas de la altura de la suspensión cada minuto, durante 5 minutos, por último registran los datos obtenidos en la tabla de resultados (pág. 37).

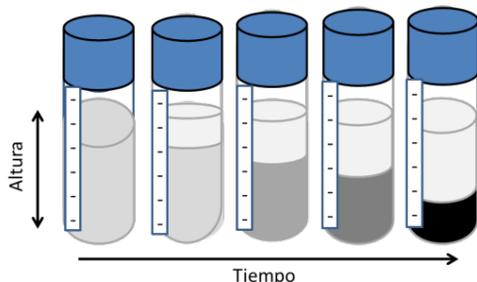


Tabla de velocidad de sedimentación de las muestras

Muestra	Altura de la suspensión (cm)				
	min 1	min 2	min 3	min 4	min 5
2					
4					

12. Los estudiantes retoman las respuestas de la pregunta 10 y las contrastan con la teoría y sus resultados (pág. 37).

Prueba No 4: Sólidos disueltos

Materiales: muestras de agua para analizar, erlenmeyer, embudo de filtración, papel filtro, balanza electrónica, plancha de calentamiento, probeta

A) Los estudiantes responden las siguientes preguntas de orientación en la página 37 de su cuaderno:

13. A tu parecer, ¿los sólidos disueltos y sólidos en suspensión introducidos por el ser humano en los ecosistemas acuáticos, pueden afectar a los seres vivos que allí habitan o consumen esta agua? ¿por qué?

B) El docente explica que los principales *aniones inorgánicos* que se pueden encontrar disueltos en el agua son carbonatos, bicarbonatos, cloruros, sulfatos, fosfatos y nitratos, también se pueden encontrar cationes como calcio, magnesio, sodio, potasio, amonio, entre otros y materia orgánica e inorgánica particulada como aceites, grasas, arcillas, arenas, fangos, etc.

La presencia de *sólidos en suspensión* participa en el desarrollo de la turbidez y el color del agua, mientras que la de *sólidos disueltos* determina la salinidad del medio, y en consecuencia la conductividad del mismo.

14. Después de la explicación, los estudiantes: a) pesan el papel filtro en la balanza electrónica, registran el dato y, b) colocan el papel en el embudo de filtración, luego deben agitar la muestra con la cuchara con el fin de que la concentración sea lo más uniforme posible, extraen 20 mL y los ponen en la probeta, la vierten en el papel filtro y esperan hasta que se separe la parte sólida de la líquida. c) Teniendo los sólidos en el papel filtro, se ponen en la plancha de calentamiento a 60°C aproximadamente, de tal manera que se sequen (teniendo cuidado de que no se quemé el papel filtro). d) Cuando la muestra de sólidos esté totalmente seca y fría se vuelve a pesar en la balanza electrónica. Por último registran los datos en la tabla de resultados. Se repite el proceso para las otras tres muestras (pág. 38).

a) Pesado de papel filtro



b) Filtración de la muestra



Tabla de cantidad de residuos sólidos por muestra

Muestra	Masa papel filtro (M ₁)	Masa papel filtro + sólidos disueltos (M ₂)	masa de sólidos disueltos (M ₂ - M ₁)
1			
2			
3			
4			

c) Secado de los sólidos disueltos



d) Pesado de la muestra de sólidos obtenida



15. Los estudiantes retoman la respuesta 13 y las contrastan con la teoría y sus resultados (pág. 38).

Prueba No 5: identificación de sulfatos y cloruros en las muestras

Materiales: muestras de agua para analizar, gradilla con tubos de ensayo, cloruro de Bario (BaCl₂) al 10% y Nitrato de plata (AgNO₃) al 10%

A) Los estudiantes responden las siguientes preguntas de orientación en la página 38 de su cuaderno:

16. A tu parecer, ¿cómo puede afectar a los seres vivos la presencia de iones sulfato o de cloruro en el agua, y en particular, al ser humano al beber esta agua?

B) El docente explica que la *presencia de iones sulfato* en el agua de consumo humano, afecta su sabor de forma apreciable y por tanto sus características organolépticas, además, niveles muy altos, en el orden de los miles de miligramos, provocan un efecto laxante en los consumidores.

En cuanto a los *iones cloruro*, afectan el sabor del agua, haciéndolo desagradable. Son también susceptibles de ocasionar una corrosión en las canalizaciones y en los depósitos, en particular para los elementos de acero inoxidable.

17. Luego de la explicación, los estudiantes toman 10 mL de cada muestra de agua y los colocan en los tubos de ensayo, teniendo cuidado de marcarlos para no confundirlos. Luego se añaden unas gotas de la disolución de cloruro de Bario en cada tubo de ensayo y se observan lo sucedido.

Ahora, toman otros 10mL de cada muestra de agua y los colocan en otros tubos de ensayo, vuelven a marcar los tubos. Luego se añaden unas gotas de la disolución de Nitrato de plata en cada tubo de ensayo y observan lo sucedido. Por último registran los datos obtenidos en la tabla de resultados (pág. 39).

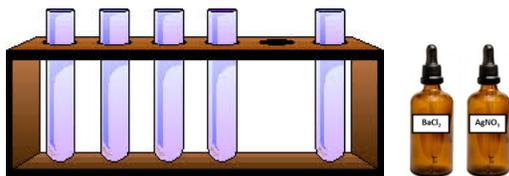


Tabla de presencia de sulfatos y/o cloruros en las muestras

Muestra	Presencia de sulfatos	Presencia de cloruros
1		
2		
3		
4		

18. Los estudiantes retoman la respuesta 16 y las contrastan con la teoría y sus resultados (pág. 39).

Prueba No 6: identificación de microorganismos en las muestras

Materiales: pipeta, porta y cubreobjetos, muestras de agua para analizar, microscopio

A) Los estudiantes responden la siguiente pregunta de orientación en la página 39 de su cuaderno:

19. ¿El agua potable puede contener microorganismos patógenos? ¿por qué?

B) El docente explica que el agua potable no debe contener microorganismos patogénicos y debe estar libre de bacterias indicadoras de contaminación fecal. Como indicadores de contaminación fecal, las bacterias de referencia elegidas son las del grupo coliforme. El principal representante de ese grupo de bacterias es llamado *Escherichia coli*.

20. Luego de la explicación, los estudiantes sacan del fondo de cada muestra agua con la pipeta y colocan una gota en un portaobjetos, cubren con una lámina cubreobjetos. Llevan la muestra al microscopio en un aumento de 40X, para poder observar diferentes microorganismos. Por último registran los datos obtenidos en la tabla de resultados (pág. 40).

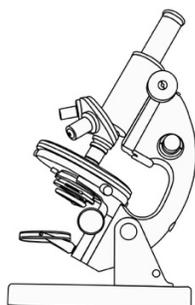


Tabla de presencia de microorganismos en las muestras

Representación de microorganismos			
Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
○	○	○	○

21. Los estudiantes retoman la respuesta 19 y las contrastan con la teoría y sus resultados (pág. 40).

SE ESPERA QUE...

Los estudiantes reconozcan algunos de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos utilizados para evaluar la calidad del agua y su importancia para la vida en los ecosistemas acuáticos.

ACTIVIDAD 8.3 (20 min)

Diapositivas

A) El docente entrega el texto “La importancia del agua en los seres vivos” a cada grupo (Anexo 1).

22. Cada pequeño grupo lee el texto y confronta con sus resultados (pág. 40).

Cada pequeño grupo retoma sus respuestas a las preguntas problema, comprueban si sus predicciones fueron acertadas y responden nuevamente (pág. 41) de tal modo que se corrijan y/o complementen las respuestas anteriores:

23. ¿Cómo podríamos determinar cuál(es) de las fuentes de agua es potable?

24. ¿Qué diferencia hay entre el agua potable y el agua no potable?

25. Los estudiantes analizan la información de las pruebas de laboratorio, su relación con los puntos de donde se extrajeron las muestras y concluyen cuál(es) de las cuatro fuentes de agua es (son) apta(s) para el consumo humano (pág. 41). Por último socializan en gran grupo sus hallazgos y conclusiones.

SE ESPERA QUE...

Los estudiantes reconozcan la importancia del agua para los seres vivos, en especial el agua potable para el consumo humano.



TAREA 9

Quien contamina, paga; y si contaminas menos, a todos nos cuesta menos

Esta tarea aborda la contaminación del agua y las sanciones monetarias que recaen sobre los actores contaminantes, así como otros mecanismos económicos que buscan que dichos actores disminuyan la contaminación en la fuente, en lugar de realizar el pago de tasas por contaminar. En la Tabla 26 se muestran las contribuciones concretas de esta tarea a la formación escolar en la NCA.

Tabla 26.

Síntesis de contribuciones de la Tarea 9

Asignatura sugerida para orientar la Tarea 9: Ciencias Sociales		
Postulado de la NCA		
C5.2		
Se valora el costo económico que implica descontaminar el agua y se defiende una penalización económica para quienes contaminan. Además, se promueve la prevención de contaminación en la fuente, pues puede resultar menos costoso evitar la contaminación que descontaminar.		
Objetivos Didácticos		
O9a. Reconocer el coste económico que implica descontaminar el agua.	O9b. Defender la penalización económica y legal de los actores contaminantes del agua.	O9c. Valorar la prevención de la contaminación del agua frente a la descontaminación posterior, tanto desde el punto de vista económico como ecológico.
Contenidos conceptuales		
Analiza la contaminación del agua, el aire y el suelo por desechos químicos.	Reconoce en el pago de los impuestos una forma importante de solidaridad ciudadana.	

Nota: Adaptado de (MEN, 1998b, 2004, 2016b); (Benarroch, Rodríguez-Serrano, & Ramírez-Segado, 2021).

En la Tabla 27 se presentan las tres actividades que conforman la Tarea 9, sus preguntas generadoras y recursos. Se sugiere que al terminar cada bloque, algunos estudiantes socialicen sus respuestas para valorar los avances del grupo. La tarea tiene una duración aproximada de dos horas (2h).

Tabla 27.

Actividades Tarea 9

ACTIVIDAD 9.1 (50 min)	Diapositivas 1 a 6
El docente informa al estudiantado que en la novena sesión se trabaja la contaminación del agua y los costos que implica su descontaminación.	
A) Da inicio con las siguientes preguntas de orientación que el estudiante responde en la página 43 de su cuaderno:	
1. <i>A tu parecer, ¿tú y tu familia contaminan agua? ¿cómo?</i>	
2. <i>¿Conoces algún mecanismo (leyes, normatividad, impuestos, incentivos tributarios) para castigar a quien contamina el agua, o por el contrario, que busque incentivar económicamente a quienes reducen su contaminación hídrica?</i>	
B) El docente agrupa al estudiantado en equipos de cuatro y entrega los tres artículos de prensa a cada grupo (Anexo 1), que han de leerse, sintetizar y compartir en grupo.	

[Lectura 1](#): Multan a Coca Cola por haber contaminado humedal de Fontibón

[Lectura 2](#): Coca Cola niega contaminación en humedal de Fontibón y anuncia acciones legales

[Lectura 3](#): Consejo de Estado mantuvo sanción contra Coca Cola Femsa por vertimiento de residuos

3. Los estudiantes identifican las características básicas de las lecturas (qué tipo de documento es, quién es el autor, a quién está dirigido, de qué habla, por qué se produjo...) y las registran en su cuaderno (pág. 43).

4. Los estudiantes construyen una línea de tiempo con los hechos más relevantes del caso de contaminación del Humedal Capellanía por parte de Coca Cola (pág. 43).

C) El estudiante responde a las siguientes cuestiones en la página 44 de su cuaderno:

5. ¿Cuáles son las normas ambientales que incumplió Coca Cola?

6. Además del pago de la multa, ¿qué acciones desarrolló Coca Cola para resarcir el daño ambiental ocasionado?

7. ¿Cuál es tu opinión frente a la sanción impuesta a Coca Cola por contaminar el Humedal Capellanía?

SE ESPERA QUE...

Los estudiantes analicen casos de contaminación del agua en la ciudad y reconozcan la necesidad de penalizar económica y legalmente a los actores contaminantes.

ACTIVIDAD 9.2 (30 min)

Diapositivas 7 y 8

A) El docente expone algunas de las afectaciones ambientales y socioeconómicas causadas por la contaminación del agua:

- Deterioro de los ecosistemas acuáticos.
- Pérdida de disponibilidad de fuentes de agua cercana, que podrían ser abundantes, limpias y permanentes para el abastecimiento del consumo humano y productivo en áreas urbanas, suburbanas y rurales.
- Desvalorización de los predios aledaños a los cuerpos de agua.
- Daños a la salud de la población ribereña producidos por el uso del agua contaminada para consumo humano, labores domésticas, producción de alimentos y limpieza.
- Pérdidas económicas y deficiencias nutricionales de la población por la extinción de la actividad pesquera, así como de la cultura pesquera.
- Daño al disfrute del paisaje por residentes y visitantes debido a la generación de malos olores.
- Pérdida de las tradiciones culturales de varios siglos de paseo y baño en los cuerpos de agua.

8. El estudiante retoma una de estas afectaciones y en su cuaderno explica mediante un escrito o un dibujo, un caso (ejemplo) que conozca o se haya dado en su contexto (p. 44).

B) El docente expone qué es la Tasa retributiva por vertimientos puntuales:

Este tributo hace parte de los **instrumentos económicos** diseñados para **incentivar el cambio de comportamiento** en los **agentes económicos**, al buscar que en sus decisiones de producción tomen en cuenta el **costo del daño ambiental que ocasiona su contaminación**. Esta tasa busca alcanzar un punto económicamente racional donde **el ideal es no contaminar, antes que tener que hacer efectivo el pago de la tasa**. Esta decisión es más costo-eficiente para el empresario, la sociedad y el planeta en su conjunto.

C) El estudiante responde a las siguientes preguntas en la página 45 de su cuaderno:

9. ¿Qué opinas acerca del pago de la tasa retributiva por vertimientos puntuales, como instrumento económico para que los sectores industrial y comercial disminuyan su contaminación?

10. A tu parecer, ¿el valor facturado por servicio de alcantarillado en los hogares, debería ser proporcional a la contaminación que produzca cada usuario residencial?

SE ESPERA QUE...

Los estudiantes valoren la reducción y/o prevención de la contaminación del agua como una opción más conveniente que contaminar y limpiar posteriormente; y que cuando esto no se da, se debe recurrir al pago de tasas, impuestos y multas, como mecanismo económico que promueve la solidaridad con el ambiente y la ciudadanía.

ACTIVIDAD 9.3 (30 min)

Diapositivas 9 a 13

A) El estudiante responde las siguientes cuestiones en la página 45 de su cuaderno:

11. En gran parte de los hogares se emplea aceite, grasa o margarina para cocinar, ¿qué se hace en tu casa con este aceite o grasa después de usarlo?

B) El docente presenta el vídeo [como el agua y el aceite](#) (Anexo 2) y la infografía que resume esta campaña.



Si se cuenta con conexión a internet, pueden ubicarse algunos puntos posconsumo cercanos a la institución educativa o al lugar de residencia de los estudiantes en la ciudad de Bogotá: [Mapa de los 130 puntos posconsumo de aceite](#).

C) El docente junto con los educandos reflexionan alrededor de las respuestas 1 y 11.

12. El estudiante escribe un compromiso en el que él y su familia recolectan el aceite usado para depositarlo en un punto de posconsumo, mencionando cada cuanto lo harán (pág. 45).

SE ESPERA QUE...

Los estudiantes tomen conciencia de que la contaminación del agua por vertimiento inadecuado de aceites y grasas, así como el deterioro que estos producen en las redes de alcantarillado; puede prevenirse con su colaboración y compromiso, lo cual conlleva a la reducción de los costos de descontaminación del agua, y de limpieza y mantenimiento del alcantarillado de su entorno.



TAREA 10

Consumo responsable y sostenible de agua frente al consumismo

Como cierre de esta unidad didáctica, la Tarea 10 gira entorno al uso directo e indirecto de agua, el consumismo y su impacto en la sobreexplotación del recurso hídrico, y en la necesidad de adoptar acciones o cambios de hábitos de conducta para ahorrar agua y consumir responsable y sosteniblemente. La Tabla 28 muestra las contribuciones concretas de esta tarea a la formación escolar en la NCA.

Tabla 28.

Síntesis de contribuciones de la Tarea 10

Asignatura sugerida para orientar la Tarea 10:		
Ciencias Naturales		
Postulado de la NCA		
C7.1 y C7.2		
Se incentiva el ahorro, la eficiencia, la regeneración natural y la conservación del recurso hídrico, a través del consumo responsable y sostenible de forma directa e indirecta.		
Objetivos Didácticos		
O10a. Relacionar el consumismo de bienes y/o hábitos alimentarios con la cantidad de agua consumida.	O10b. Proponer acciones o cambios de hábitos de conducta para ahorrar agua en todos los niveles (doméstico, agrícola e industrial).	
Contenidos conceptuales		
Comprende los peligros de la sobreexplotación de los recursos naturales y limita el tipo de consumismo que se implementa actualmente.	Identifica las consecuencias para la biodiversidad colombiana como la ampliación de la frontera agrícola, el turismo desmedido y la explotación minera.	Reconoce la necesidad de replantear los “modelos de desarrollo” basados exclusivamente en la idea de progreso, debido a que han ocasionado profundos deterioros que comprometen el futuro ambiental del planeta.

Nota: Adaptado de (MEN, 1998b, 2004, 2016b); (Benarroch, Rodríguez-Serrano, & Ramírez-Segado, 2021).

En la Tabla 29 se presentan las tres actividades que conforman la Tarea 10, sus preguntas generadoras y recursos. Al terminar cada bloque de preguntas se sugiere que algunos estudiantes socialicen sus respuestas para valorar los avances generales. La tarea tiene una duración aproximada de dos horas (2h).

Tabla 29.

Actividades Tarea 10

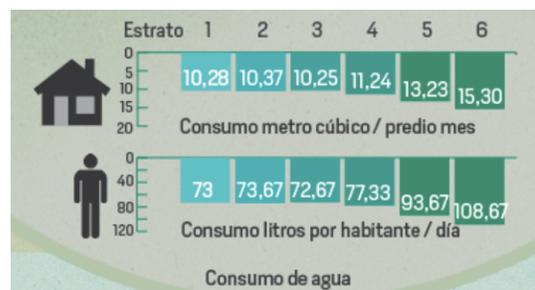
ACTIVIDAD 10.1 (30 min)	Diapositivas 1 a 4
El docente informa al estudiantado que la décima sesión da cierre a la unidad didáctica <i>Únete a la Nueva Cultura del Agua</i> , y en ella se trabaja el consumismo frente al consumo responsable y sostenible de agua.	
A) Inicia la sesión presentando una tabla en la que el estudiante registra el consumo directo de agua en algunas de sus actividades cotidianas durante un día.	
1. <i>El estudiante diligencia la tabla en la página 47 de su cuaderno y calcula su consumo directo de agua durante un día en litros (L).. -Se registran algunos valores a modo de ejemplo-</i> .	

Actividad	Litros de agua usados	Número de veces al día	Total
Ducharse (1 minuto)	20	1	20
Descargar el sanitario	30	5	150
Lavarse los dientes (2 minutos)	20	3	60
Lavado de manos (1 minuto)	10	5	50
Preparación de alimentos	15	2	30
Lavado de ropa (1 carga lavadora)	45	1	45
Lavado de vivienda	20	1	20
Líquidos bebidos	2	1	2
Otro:			
Consumo directo de agua durante un día (L/día):			377 L/d

B) El docente presenta los datos de consumo de agua potable promedio mensual por hogar y diario por habitante de Bogotá, según estrato socioeconómico (Anexo 1).

C) El estudiante compara su consumo directo con el promedio por habitante y responde la siguiente pregunta en su cuaderno (pág. 47):

2. ¿Te encuentras cerca del promedio de consumo o debes consumir menos agua en tus actividades cotidianas?



SE ESPERA QUE...

Los estudiantes comparen su consumo directo de agua con el promedio en Bogotá y determinen si deben consumir menos agua en sus actividades cotidianas.

ACTIVIDAD 10.2 (50 min)

Diapositivas 5 a 11

A) El estudiante responde a las siguientes cuestiones en la página 48 de su cuaderno:

- ¿Cuántas veces a la semana comes carne?
- ¿Cuántas camisetas tienes en tu guardarropa?
- ¿Cuántos teléfonos móviles has tenido durante tu vida?

B) El docente presenta el vídeo TEDx Talks: [por qué necesitamos comer menos carne](#) (Anexo 2). Este vídeo expone el impacto del consumo de carne en el deterioro ambiental del planeta (Duración 14min).

C) El docente expone el concepto de huella hídrica (azul, verde y gris), así como el porcentaje de agua usada en los sectores agroganadero, industrial y residencial (Anexo 3):



D) El estudiante responde a la siguiente pregunta en su cuaderno (pág. 48):

6. *¿Consideras que tu consumo personal de agua es representativo frente al agua usada en la agricultura o en la industria? ¿por qué?*

E) El docente presenta la huella hídrica que genera la fabricación de una camiseta, un teléfono celular y un kilogramo de carne (Anexo 4).

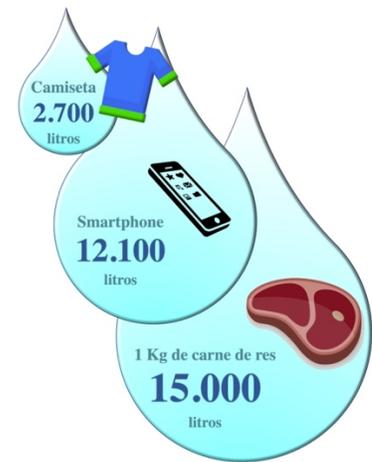
F) El estudiante retoma sus respuestas en 3, 4 y 5 y responde a las siguientes cuestiones en su cuaderno (pág. 48):

7. *Ahora que sabes cuánta agua se usa para la fabricación de estos tres productos, ¿consideras que el consumismo de productos y hábitos alimentarios aporta al gasto masivo de agua en agricultura, ganadería e industria? ¿por qué?*

G) El estudiante compara su consumo directo de agua con el agua usada indirectamente en la fabricación de estos tres productos y responde en su cuaderno (pág. 49):

8. *Tu consumo directo de agua sumado a la huella hídrica de estos tres productos (consumo indirecto), ¿te sigue pareciendo un gasto de agua irrelevante? ¿por qué?*

9. *¿Cómo se relaciona tu consumismo de bienes y/o hábitos alimentarios con el agua?*



SE ESPERA QUE...

El estudiantado tome conciencia de que su consumo directo de agua puede parecer poco, pero al sumarlo con la huella hídrica que genera el consumismo de bienes y/o hábitos alimentarios, conlleva a la sobreexplotación de los recursos hídricos, en especial cuando esto se multiplica millones y millones de veces a nivel mundial.

ACTIVIDAD 10.3 (30 min)

Diapositivas 12 a 15

A) El estudiante propone en su cuaderno (Pág. 49) tres estrategias que esté dispuesto a poner en práctica para consumir responsablemente el agua e incentivar su ahorro en el entorno cercano.

10. *Las propuestas deben ser sostenibles en el tiempo y deben contener por lo menos: (i) cómo se pondrá en práctica la propuesta, (ii) cuántas veces al día o la semana se llevarán a cabo y (iii) quiénes estarán involucrados en dichas propuestas.*

B) Algunos estudiantes comparten sus estrategias en gran grupo. En el caso que se limiten al ahorro directo a nivel de sus hogares o en el colegio -por ejemplo, cerrar el grifo mientras se cepillan los dientes o mientras se enjabonan-.

El docente podría sugerir otras acciones que disminuyan el consumismo de aquellos productos y/o servicios que generan mayor huella hídrica -por ejemplo, comer menos carne, comprar menos ropa y dispositivos electrónicos, no practicar turismo desmedido, etc.-. De modo que cada estudiante aporte a la reducción de la frontera agrícola, del turismo desmedido y de la explotación minera.

SE ESPERA QUE...

Los educandos propongan y adopten acciones o cambios de hábitos de conducta para ahorrar agua a nivel personal, domestico, agrícola e industrial. Además de disminuir el consumismo, con lo cual se espera disminuya la ampliación de la frontera agrícola, el turismo desmedido y la explotación minera.

11. *El estudiante escribe en su cuaderno una reflexión sobre la necesidad de replantear los “modelos de desarrollo” actuales, en los que el consumismo es uno de los principales hábitos que conlleva a la sobreexplotación de los recursos naturales, especialmente del agua, lo cual pone en riesgo la biodiversidad y la vida en el país y en el planeta (pág. 50).*

SE ESPERA QUE...

Los estudiantes asuman una posición crítica frente al consumismo y tomen conciencia de la necesidad de usar responsable y sosteniblemente el agua, al tiempo que promueven en sus entornos una nueva forma de valorar los recursos hídricos, incentivar su ahorro, eficiencia, regeneración natural y la conservación, a través del consumo responsable y sostenible de forma directa e indirecta, en congruencia con la Nueva Cultura del Agua.

Ciencias Sociales

Únete a la Nueva Cultura del Agua

Unidad Didáctica

LIBRO DEL DOCENTE

ANEXOS

Ciencias Naturales

Cuestionario Pretest y Postest

CUESTIONARIO NUEVA CULTURA DEL AGUA

INSTRUCCIONES:

Te invitamos a participar en este estudio sobre la Nueva Cultura del Agua, que tiene como propósito recopilar información sobre los conocimientos que tiene el estudiantado sobre diversas cuestiones relacionadas con la gestión, ahorro y consumo de agua. Informamos que en este cuestionario no hay respuestas correctas o incorrectas por lo que te pedimos que seas lo más sincero posible. Por favor, lee atentamente las cuestiones que se plantean a continuación y marca con una X el grado de acuerdo con cada una de ellas.

NOMBRES Y APELLIDOS: _____ **CURSO:** _____

EDAD: _____ **SEXO:** _____ **FECHA:** _____

PREGUNTA	ESCALA			
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. El agua dulce que hay en la Tierra es insuficiente				
2. La escasez del agua es debida al desequilibrio hídrico, ya que existen algunos territorios muy húmedos, mientras que hay otros con muy poca agua				
3. El agua dulce no es escasa. Es suficiente para los habitantes de la Tierra				
4. La escasez del agua depende de la calidad del agua disponible, debido a la contaminación y a la degradación del medio natural				
5. He oído hablar de las instalaciones hidráulicas (embalses, trasvases, desalinizadoras, presas, etc.) que permiten conseguir más cantidad de agua para el ser humano.				
6. Hay zonas que sufren degradación del terreno por aridez, sequía o erosión generadas por el ser humano, que requieren que se lleve agua desde otras zonas que cuentan con mayor cantidad de recurso hídrico				
7. En las zonas que sufren de degradación del terreno por aridez, sequía o erosión, hay que implementar tecnologías y actividades económicas adaptadas al agua disponible				
8. Los principales problemas que afectan al agua en Colombia son:	a. Escasez			
	b. Mala gestión del agua suministrada			
	c. Vertido de aguas residuales sin descontaminar			
	d. Mala calidad del agua			
	e. Degradación del medioambiente			
9. Los principales problemas que afectan al agua en las regiones más remotas del país, como la Alta Guajira, el Chocó o Casanare son:	a. Escasez			
	b. Mala gestión del agua suministrada			
	c. Vertido de aguas residuales sin descontaminar			
	d. Mala calidad del agua			
	e. Degradación del medioambiente			
10. El problema del agua debe ser solucionado por...	a. El Gobierno Nacional			
	b. El Gobierno Distrital/Departamental			
	c. Las empresas de acueducto y alcantarillado			
	d. La ciudadanía			
	e. Otros (indica quiénes)			

PREGUNTA	ESCALA			
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
11. Las instalaciones e infraestructuras utilizadas para llevar más cantidad de agua al ser humano dañan el ambiente				
12. Con el cambio climático los recursos de agua serán cada vez más escasos				
13. Cuando estoy en regiones sin problemas de agua, no me importa malgastar el agua porque no va a afectar al ambiente				
14. Las siguientes soluciones que se suelen utilizar para conseguir el agua que consumimos, perjudican al medioambiente	a. Trasladar agua de unos ríos a otros, a través de cauces construidos por el ser humano			
	b. Construcciones de presas			
	c. Construcciones de embalses			
	d. Construcciones que retiran la sal del agua de mar, para convertirla en agua potable			
	e. Construcciones de sistemas de recogida de agua de lluvia			
15. Si fueras un responsable de la gestión del agua en Colombia, apostarías por...	a. Más embalses de agua, para asegurar su suministro			
	b. Trasladar agua de unos ríos a otros, a través de cauces construidos por el ser humano, para asegurar su suministro			
	c. Controlar la demanda del agua e incrementar las tarifas a los que consuman de más			
	d. Concienciar a la ciudadanía para que reduzca el consumo personal, familiar y profesional			
	e. Reducir las pérdidas en las redes de suministro de agua			
	f. Reutilizar el agua después de retirar los contaminantes vertidos por el ser humano			
	e. Otros (indica cómo)			
16. Si fueras un responsable de la gestión del agua en las regiones más remotas del país, como la Alta Guajira o el Chocó, apostarías por...	a. Construir una desalinizadora que retire la sal del agua de mar, para convertirla en agua potable			
	b. Fomentar el ahorro de agua			
	c. Sacar más agua de los pozos			
	d. Construir más embalses			
	e. Reducir las pérdidas en las redes de suministro de agua			
	f. Reutilizar el agua después de retirar los contaminantes vertidos por el ser humano			
	e. Otros (indica cuáles)			
17. El agua que uso en casa procede de...	a. De los pozos			
	b. De los páramos de la región			
	c. Directamente de la lluvia			
	d. De los embalses y lagunas			
	e. Otros (indica de dónde)			

PREGUNTA		ESCALA			
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
18. El agua que ya hemos utilizado va...	a. Directamente a los humedales				
	b. En su totalidad a las quebradas y ríos				
	c. Como agua para riego de cultivos, después de su tratamiento				
	d. Como agua potable, después de su tratamiento				
	e. Otros (indica a dónde)				
19. Antes de llegar a mi casa, el agua recibe algún tratamiento					
20. El agua que sale de mi casa debe recibir algún tratamiento					
21. El consumo de agua en Bogotá en los estratos 4, 5 y 6 es muy superior al consumo de los estratos 1, 2 y 3					
22. Dada la cantidad de agua que hay en la Tierra, no creo que sea importante el ahorro de agua					
23. En Colombia debemos ahorrar agua					
24. En Bogotá debemos ahorrar agua					
25. En los hogares, podríamos ahorrar agua...	a. Cerrando el grifo al lavarnos los dientes o al enjabonarnos				
	b. Usando aparatos sanitarios de bajo consumo de agua				
	c. Consumiendo alimentos, sobre todo, de origen vegetal				
	d. Reutilizando el agua de la ducha para el inodoro				
	e. Comprando menos ropa				
	f. Consumiendo menos carne				
26. En nuestro entorno urbano, podríamos ahorrar agua...	a. Adaptando los tipos de cultivo a la disponibilidad del agua				
	b. Adaptando las plantas ornamentales a la disponibilidad de agua				
	c. Construyendo sistemas de recogida de agua de lluvia				
	d. Fabricando productos de primera necesidad en lugar de importarlos				
	e. Eliminando campos de golf				
	f. Eliminando piscinas privadas				
27. Las siguientes acciones afectan a la disponibilidad de agua	a. Comprar mucha ropa				
	b. Cambiar frecuentemente de Smartphone, Tablet, computador...				
	c. Utilizar bolsas de plástico				
	d. Talar muchos árboles				

Nota: Cuestionario adaptado de Benarroch et al. (2021)

Anexos Tarea 1

Tarea 1 - Anexo 1: Titulares Día Cero

Titular 1



Titular 2



Titular 3



Por [David McKenzie](#), CNN Publicado a las 00:51 ET (05:51 GMT) 27 febrero, 2018

Titular 4



Tarea 1 - Anexo 2. Lectura 1 sobre el Día Cero



Ciudad del Cabo: el "día cero" en el que por primera vez una gran ciudad del mundo podría quedarse sin agua

Redacción BBC Mundo 19 enero 2018



Aunque Ciudad del Cabo está rodeada de agua, muy poca se aprovecha actualmente para el consumo humano.

El 21 de abril de 2018. Es el 'día cero' para Ciudad del Cabo, en Sudáfrica. O lo que es lo mismo, el día en que los grifos **podrían dejar de suministrar agua a sus ciudadanos.** Años de escasas lluvias y la peor sequía del siglo en la región junto con el aumento de población y de su consumo de agua, son los responsables de esta situación que la alcaldesa de la ciudad sudafricana, Patricia de Lille, calificó este jueves de **"punto sin retorno"**.

El escenario actual es tan crítico que las previsiones apuntan a que el nivel de los embalses de agua podría disminuir **hasta el 13,5% de su capacidad** -actualmente está en el 28,1%- en menos de tres meses. En ese momento, las autoridades de la ciudad dijeron que se verán obligadas a cortar el suministro no esencial de agua, que quedaría limitado a hospitales y otras infraestructuras fundamentales. Los más de cuatro millones de habitantes de la región tendrían que acudir entonces a **puntos colectivos de abastecimiento de agua** para recoger un límite de 25 litros por persona.

Así, si el consumo no se reduce drásticamente y las lluvias continúan sin llegar, Ciudad del Cabo -considerada uno de los principales destinos turísticos de África- se convertirá en **la primera gran ciudad del mundo en quedarse sin agua.**

Medidas sin éxito

Antes de llegar a este punto, las autoridades municipales pusieron en marcha medidas dirigidas a ahorrar el consumo en los hogares de la ciudad. Desde el pasado 1 de enero, se limitó el uso de agua a 87 litros por persona y día. También se prohibió lavar los carros, regar jardines o llenar piscinas; se recomendó tomar duchas en lugar de baños y se aconsejó limitar el uso del lavavajillas. Pero aunque el 70% del agua de Ciudad del Cabo es consumida en los hogares, buena parte de la población **no parece estar concienciada** de la gravedad de la situación y de la importancia de sus acciones cotidianas para cooperar.



Muchos habitantes de Ciudad del Cabo ya recogen estos días agua de manantial en puntos autorizados.

Los más de cuatro millones de habitantes de la región tendrían que acudir entonces a **puntos colectivos de abastecimiento de agua** para recoger un límite de 25 litros por persona. Las medidas para fomentar el ahorro en el consumo de agua comenzaron hace meses en Ciudad del Cabo, aunque no tuvieron los resultados esperados.

"Pese a nuestros llamamientos durante meses, el 60% de los habitantes de Ciudad del Cabo usa insensiblemente más de 87 litros por día", dijo la alcaldesa de la ciudad. "Ya no podemos pedirle a la gente que deje de desperdiciar agua. **Debemos obligarlos**".

Por ello, a partir del próximo 1 de febrero, el límite de consumo de agua diario **se reducirá a 50 litros por habitante**. Quienes no lo cumplan, podrían enfrentarse a multas. La alcaldesa especificó que el nuevo umbral se mantendrá durante 150 días, tras los cuales se reevaluará la situación.



El lavado de carros está prohibido en Ciudad del Cabo.

Población dividida

Según los responsables de WaterWise, una campaña sudafricana sobre concienciación del uso de agua, una persona utiliza para ducharse unos 15 litros de agua por minuto. "Se nos pide que limitemos nuestras duchas a minuto y medio. Así que, por mi parte, **tuve que cortarme el pelo** porque ese tiempo no era suficiente para lavármelo", dijo Christine Colvin, miembro de la organización WWF en Sudáfrica entrevistada por el programa *The World* de PRI y la BBC, Colvin aseguró que las medidas de ahorro mantienen a la población dividida.

Medidas y recomendaciones para ahorrar agua en los hogares de Ciudad del Cabo

50 litros límite de consumo de agua diario por habitante.

- Ducharse en menos de dos minutos.
- Usar agua potable solo para beber y cocinar.
- No regar jardines ni lavar vehículos, y usar la cisterna solo si es necesario. Reutilizar el agua sobrante en la ducha o lavabo para ello.
- Utilizar la lavadora y el lavavajillas solamente a su máxima capacidad.

"Casi la mitad de nuestra población **parece negar lo que ocurre** y la potencial realidad de que llegue el 'Día Cero'", dijo. Además de a través de la concienciación, el gobierno municipal trabaja en otras medidas para tratar de revertir esta situación y dar respuesta a la creciente demanda de agua por parte de una población que aumentó **en más del 50% en las últimas dos décadas**.

Según la corresponsal de tecnología y negocios de la BBC, Gabriela Mulligan, las autoridades de Ciudad del Cabo están impulsando "**plantas de desalinización**" para hacer que el agua de mar sea potable, proyectos de extracción de agua subterránea y programas de reciclaje de agua".

Sin embargo, parece poco probable que muchos de estos sistemas estén listos antes del 'Día Cero' o de la temporada de lluvias que comienza en mayo, y que no se prevé que vayan a ser tan abundantes como para mejorar notablemente el escenario actual.



Las medidas para fomentar el ahorro en el consumo de agua comenzaron hace meses en Ciudad del Cabo, aunque no tuvieron los resultados esperados.

"Las proyecciones sobre el cambio climático predicen desde hace años que el área de Ciudad del Cabo **será mucho más seca y caliente** a medida que pase el tiempo", recordó Colvin. "Necesitamos hacer aún más planes de previsión de almacenamiento de agua y de uso de diferentes fuentes de abastecimiento", concluyó.

Fuente: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-42742476>

Tarea 1 - Anexo 2. Lectura 2 sobre el Día Cero



"Mi esposa ya ni se ducha": las desesperadas estrategias de los habitantes de Ciudad del Cabo para evitar convertirse en la primera urbe del mundo en quedarse sin agua

Redacción BBC Mundo 24 enero 2018

Mohammed Allie, de la BBC, es uno de los millones de personas que están tratando de evitar el "Día Cero": la fecha en la que ya no saldrá agua de los grifos en Ciudad del Cabo, en Sudáfrica. Aquí relata cómo es la vida cuando solo puedes utilizar 50 litros de agua al día.

Mi esposa **ya no usa la ducha**. En lugar de eso, hierva un litro y medio de agua, lo mezcla con un litro de agua de la canilla y así se limpia diariamente, mientras nosotros recogemos el agua con un balde y lo reusamos en la cisterna. En cuanto a tirar la cadena del inodoro, que malgasta varios litros de agua en cada uso, solo lo hacemos cuando hay excrementos.

Como la mayoría de los residentes de Ciudad del Cabo, en mi familia de cuatro personas hemos tenido que **cambiar nuestros hábitos** para ahorrar agua. Un balde y una jarra se han convertido en herramientas esenciales para mis hijos y para mí a la hora de darnos una rápida ducha de dos minutos.

Una sequía severa ha obligado a la municipalidad local a limitar el consumo de agua a **50 litros por persona** por día, en un esfuerzo por retrasar lo que se ha apodado el "**Día Cero**", estimado para el 12 de abril, cuando ya no habrá suministro de agua.



En la casa de Mohammed Allie su hija, Khadeeja, llena la cisterna con agua usada mientras que él bebe de un contenedor.

No es fácil reducir el consumo a 50 litros: la organización WaterWise estima que una ducha promedio utiliza **15 litros** de agua por minuto mientras que un inodoro común consume otros 15 litros por descarga. Pero pasarse de ese límite tendrá una sola consecuencia: adelantar aún más la llegada del "Día Cero" en esta ciudad de más de **cuatro millones de habitantes**.



La cervecera SAB instaló cinco tubos de agua frente a sus puertas y ha tenido que limitar el agua a 25 litros por persona y poner seguridad.

Todos los días, cientos de habitantes hacen fila, una hora antes del amanecer, frente a las puertas de la empresa South African Breweries (SAB), la principal cervecera de la ciudad, para obtener lo que se ha convertido en el **bien más preciado**: agua fresca. Es una escena que hubiera sido impensable hace solo un mes, pero la creciente preocupación por la falta de agua ha llevado a los residentes a repensar las formas en las que acceden y usan el agua.

"Nuevo oro"

SAB instaló cinco tubos y permite a los locales que llenen todo tipo de contenedores con agua que desviaron de un manantial natural que tienen en sus terrenos.

La parte buena es que nuestra factura de agua se ha reducido de unos US\$23 al mes a US\$2,30. Pero si las cosas no mejoran es posible que tengamos que empezar a usar **platos de papel** cuando comemos, para no tener que lavar, y que tengamos que reducir aún más el uso de la lavadora.

Han tenido que reforzar la **seguridad** e imponer un tope de 25 litros por persona luego de que surgieran acusaciones de que algunos empresarios sin escrúpulos estaban llevando hasta 2.000 litros para revender. Y han decidido cerrar sus operaciones entre las 23:00 horas y las 5:00 de la madrugada para evitar incidentes criminales.

También se ha visto a personas desesperadas, armadas de contenedores plásticos, recolectando agua de arroyos en las montañas que rodean a la ciudad. Está claro que el agua se ha convertido en el nuevo oro de Ciudad del Cabo, una ciudad famosa por sus **playas y sus montañas**.



Aunque Ciudad del Cabo está rodeada de agua, muy poca se aprovecha actualmente para el consumo humano.

Aquellos con más recursos llenan sus carritos de supermercado con botellones de cinco litros de agua mineral. Las autoridades se han tenido que poner firmes a la hora de hacer cumplir las limitaciones impuestas. Si uno se pasa de los límites te instalan en tu casa un aparato que limita el consumo a 350 litros por día, y el dueño de la casa tiene que pagar los US\$378 por la instalación. Lamentablemente, he visto que a veces estos aparatos plásticos se rompen y generan pérdidas de agua que pueden durar hasta 24 horas.

Facturas más bajas

La mayoría de los habitantes ha **adaptado sus patrones de uso** de agua para quedarse dentro de los límites permitidos. Por suerte en mi casa ya hace una década que usábamos un sistema que acumula el agua usada para regar el jardín y además tenemos un tanque de plástico que recoge hasta 750 litros de agua de lluvia.

Haciendo algunos cambios como no regar el jardín, limitar el uso de la lavadora a dos lavados por semana y reutilizar el agua cada vez que podemos, hemos logrado reducir nuestro consumo de agua de unos 18.000 litros por mes, el año pasado, a 7.000 litros ahora.

Enojo

Con muchos de los residentes haciendo grandes esfuerzos para reducir su consumo de agua, causa mucho enojo ver a otros que no lo hacen, como personas que **lavan sus veredas o autos** con total impunidad y en contra de las normas. Sin embargo, los esfuerzos continúan y se ha hecho muy popular entre los locales **compartir consejos** a través de las redes sociales sobre cómo conservar el agua.

Una de las primeras en hacerlo fue la jefa de gobierno de la Provincia Occidental del Cabo, Helen Zille, quien el año pasado reveló que solo se ducha una vez cada tres días. La líder política sigue dando consejos sobre cómo reusar el agua a través de las redes sociales.



Hoy los hábitos han cambiado tanto que es difícil imaginar una vuelta a los viejos días en los que nuestro uso del agua era, francamente, **irresponsable**.

Se trata del recurso más precioso que tiene el mundo hoy y sin él **no hay vida**.

Fuente: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-42807980>

Tarea 1 - Anexo 2. Lectura 3 sobre el Día Cero

EL ESPECTADOR



1 Feb 2018

Así se vive en Ciudad del Cabo, la primera urbe sin agua

Blog El Río

Cuatro colombianos le contaron a El Río lo que implica vivir en una ciudad a punto de un desastre hídrico causado por factores ambientales y mala gestión de los recursos.



Así se veían los niveles de aguas de la represa Theewaterskloof, la mayor proveedora de agua para Ciudad del Cabo, el pasado 31 de enero.

(AP Photo) Por: María Paula Rubiano
Periodista Blog El Río y El Espectador

Katía de la Cruz tiene un balcón con hamaca con vista a Ciudad del Cabo (Sudáfrica). La profesora de literatura disfrutaba tumbarse allí entre palmeras y plantas que le recordaban a su natal Aracataca. Eso hasta hace unos meses, cuando tuvo que deshacerse de ellas y reemplazarlas por sábilas y suculentas. La razón: no había suficiente agua para regar a ese placebo del trópico.

Hace unos días la situación de sequía a la que se enfrenta Ciudad del Cabo desde hace un año se convirtió en noticia mundial. El Gobierno determinó el día en que las llaves de los cuatro millones y medio de habitantes se cerrarán. El 16 de abril de 2018. Lo llamaron, al mejor estilo de una película posapocalíptica, el “Día Cero”.

A pesar de lo impactante que pueda sonar la noticia, el día cero viene cocinándose desde hace una década. Cuando Katía de la Cruz llegó a Ciudad del Cabo en 2010 se dio cuenta de que de tanto en tanto aparecía la noticia de una posible sequía en esa ciudad en la punta más meridional del continente africano. Sin embargo, los políticos descartaban los análisis de científicos y expertos como alarmismo barato y preferían apuntar hacia las seis represas que abastecen a la ciudad, en ese entonces llenas al 110%.

Las cosas empezaron a complicarse en el verano de 2015. Sergio Cardoso, quien llegó desde Santa Marta ese año, debe recorrer la carretera principal de Ciudad del Cabo todos los días para llegar a su oficina en el centro. Durante los 25 kilómetros de trayecto con vista al mar veía las cuatro pantallas LED que mostraban el nivel de los embalses: 50 %. Eran bajos, pero todavía había un margen de maniobra.

La ciudad empezó a construir entonces siete plantas de desalinización y a explorar la posibilidad de aprovechar los acuíferos subterráneos que se sabe abundan en la región. La confianza en que las lluvias llegarían se mantuvo. Pero nunca aparecieron, al menos no como antes. Pasó un año y todo siguió igual. En las cuatro pantallas LED de la autopista, Cardoso vio, durante el verano de 2016, el nuevo porcentaje de capacidad de las represas: 30 %.



Dos veces a la semana, Katía De la Cruz sale trotar en este estanque, uno de los que se usan para apagar incendios de la Montaña la mesa (al fondo) en intensos veranos como el que se vive actualmente. Dice que nunca antes lo había visto tan bajo. / Foto: Cortesía Katía de la Cruz.

“En el invierno siempre había una semana de agosto en la que llovía todos los días. Desde 2015 eso no ocurre. Es cierto que toda la región atraviesa una sequía muy dura”, dice De la Cruz. Sin embargo, la estudiante de doctorado apunta a otras causas: un acueducto mal gestionado —la ciudad ha crecido 80 % desde 1994— y sobre todo a la mala distribución de los ojos de agua, como llama a los nacimientos.

Si bien en Sudáfrica el agua es oficialmente pública, De la Cruz explica que es normal que en las grandes

haciendas vinícolas se sitúen nacimientos de agua que, por estar en propiedad privada, no pueden ser usados por el público. Unos pocos son los «dueños» (no en papel, pero sí en la práctica) de una cantidad enorme de agua, mientras la ciudad sufre de sed. Lo mismo sucede con los acuíferos: si alguien compra una propiedad con uno, puede registrarlo a su nombre y no debe pagarle nada a la municipalidad, explica Cardoso. “De hecho, muchos edificios nuevos del centro han hecho eso, y por eso no les ha tocado racionar tanto el agua”.

Para acabar de ajustar, seis de los siete proyectos de desalinización están atrasados. El único que avanza es el ubicado en el Waterfront, la zona más exclusiva de la ciudad y, probablemente, de todo el continente africano.

Pero la crisis también se ha filtrado en ese barrio, donde un apartaestudio puede costar dos millones de dólares. Los restaurantes ya no quieren vender pasta ni vegetales cocidos porque usan mucha agua, los hoteles cinco estrellas ya cerraron sus spas y no permiten usar la tina, le contó a este diario Carolina Zapata, quien vive allí desde hace ocho años. La maratón Two Oceans, que se hace cada año en marzo, es el elefante en la habitación del que nadie quiere hablar: “la carrera más bella del mundo” podría dejar en ceros las cuentas hídricas de la ciudad.



Así sale el agua en el apartamento de Débora Noemí Pedreira, argentina que vive en el país desde hace tres meses. / Foto: Cortesía Débora Pedreira

Al parecer, a los que peor les va a ir es la gente que vive en los townships, que son una especie de barrios marginales creados durante el apartheid, y cuyos habitantes son, en su mayoría, negros. «Allí los baños son públicos y el agua se recoge en un punto común», cuenta la docente, quien enfatiza que el problema, si bien ambiental, tiene su origen en la ineptitud de los políticos. El gobierno de la ciudad ya anunció que a partir del primero de febrero, los capetonianos que gasten más de 50 litros diarios deberán pagar multas.

En oficinas, periódicos, programas de radio y de televisión piden no soltar la cadena de los sanitarios si “el agua está amarilla, sólo si está café”. En algunos gimnasios el agua de las duchas sale por unos cuantos minutos y eso es todo. En las oficinas han puesto alcohol para lavarse las manos.

Sin embargo, no todos los habitantes de la ciudad cumplen el compromiso: de hecho, según cifras oficiales, sólo el 55 % consume menos de 87 litros diarios. De seguir así, el día cero llegará y la gente deberá recoger 25 litros de agua en 200 puntos ya establecidos por el gobierno local. Deberá, además, implementarse una hora exacta para que toda la gente baje el baño. La presión conjunta de todos los sanitarios sería la única opción para limpiar las cañerías.

Aunque le parece injusto que le echen la culpa a la gente por la mala gestión de los gobernantes, De la Cruz dejó de usar el lavavajillas y se lava el pelo cada tres semanas, pues el resto del tiempo usa champú seco. Antes de su corta ducha diaria, la colombiana sigue esperando que el agua salga caliente. El agua que queda de esa primera espera la separa en un balde para regar cada diez días, con una sola taza, las pocas plantas que aún conserva en su apartamento.

Nota del editor: En la publicación original de esta noticia, no se aclaraba que en Sudáfrica el agua es, por ley, pública, pero que la distribución del recurso es desigual y ha contribuido al problema de escasez. Además, se aclaró el concepto de «township», difícil de resumir por la compleja historia política del país.

Fuente: <https://blogs.elespectador.com/actualidad/el-rio/asi-se-vive-ciudad-del-cabo-la-primera-urbe-sin-agua>

Tarea 1 - Anexo 3: Contenidos web que hacen referencia al agua como recurso “renovable” desde la vieja cultura del agua

¿Qué es un recurso renovable?

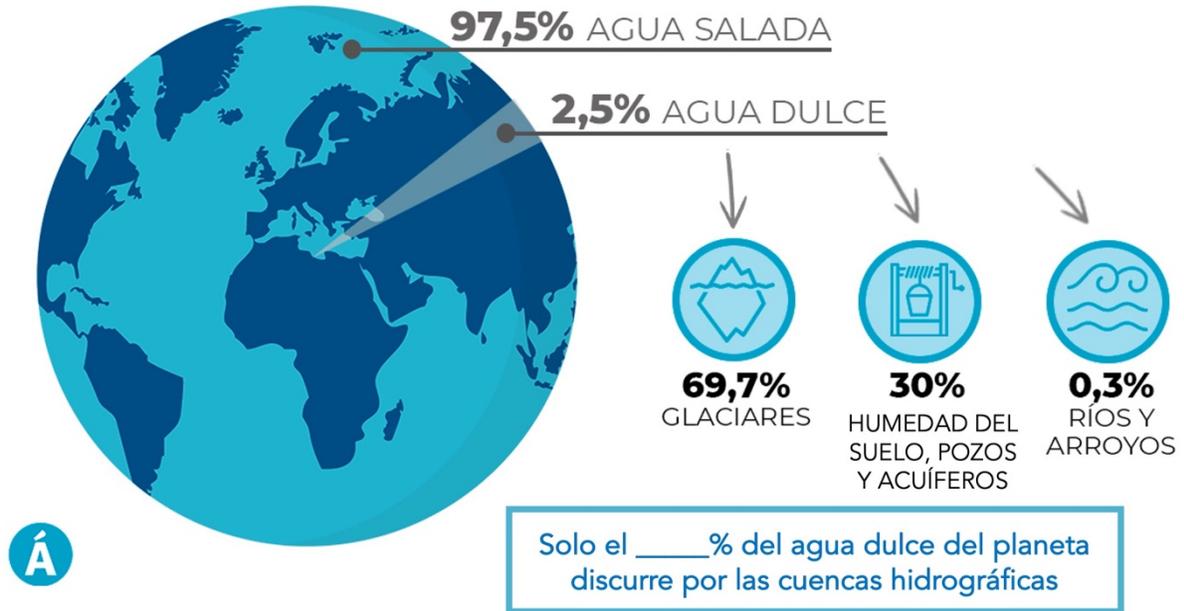
Llamamos **recurso renovable** a aquellos que se generan con recursos naturales que **no se agotan** (el sol, el viento, las lluvias... a diferencia de combustibles fósiles, como el petróleo). Su punto a favor más importante es que **no tienen impacto ambiental**, puesto que no emiten gases de efecto invernadero.

Fuente: <https://twenergy.com/energia/energias-renovables/que-ejemplos-de-recursos-renovables-existen/>

- **Recursos renovables.** Pueden ser:
 - **Recursos renovables propiamente dichos.** Son aquellos que se pueden regenerar de forma rápida, pero que no son ilimitados. Por ejemplo: la madera y el agua dulce.
 - **Recursos inagotables.** Son aquellos que existen de forma ilimitada en la naturaleza y no se gastan a pesar del uso. Por ejemplo: el viento o las corrientes de agua.

Fuente: <https://www.caracteristicas.co/recursos-renovables-y-no-renovables/#ixzz7MgZsRf8B>

Tarea 1 - Anexo 4: Infografías: El agua en la Tierra y en Colombia



Infografía ajustada de: <https://www.elagoradiario.com/open-data/infografias/agua-planeta/>



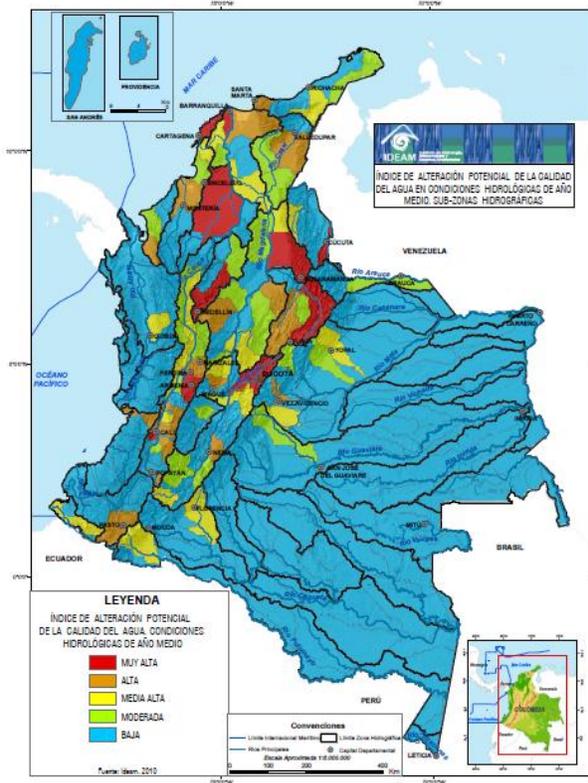
Infografía tomada de: <https://emprendimiento.uniagustiniana.edu.co/noticias/agua-riqueza-y-amenaza>

Tarea 1 - Anexo 5: Mapa estrés hídrico en el mundo (2020)

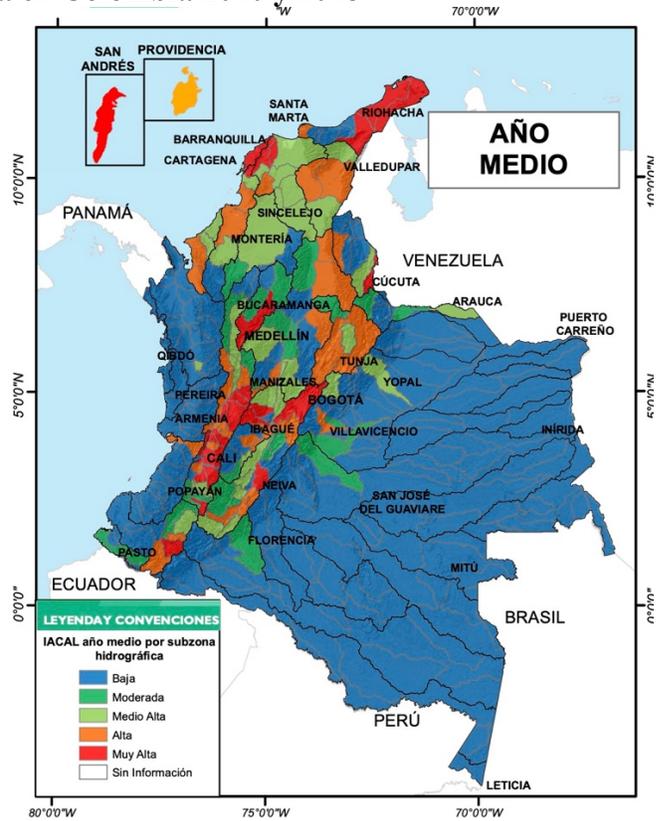


Tomado de <https://cdn.statcdn.com/Infographic/images/normal/23730.jpeg>

Tarea 1 - Anexo 6: Mapa de la calidad del agua en Colombia 2010 y 2018



Mapa Índice de Alteración Potencial de la Calidad de Agua en condiciones hidrológicas de año medio. Sub-zonas hidrográficas. (IDEAM, 2010)



Índice de alteración potencial de la calidad del agua - IACAL en condiciones hidrológicas medias y de año seco (IDEAM, 2019)

Tarea 1 - Anexo 7: Recursos complementarios

- Agua Bendita, Especiales Revista Semana: <https://especiales.semana.com/agua-bendita/introduccion.html>
- Arrojo, P. (2008). *La nueva cultura del agua del siglo XXI*. 1-46.
https://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/cajaAzul/palabras/Arrojo_ES.pdf
http://www.ayto-zaragoza.mobi/contenidos/medioambiente/cajaAzul/palabras/Arrojo_ES.pdf
- Benarroch, A., Castro-Velásquez, F. E., Clavijo-Cuervo, V. J., & Ramírez-Segado, A. (2022). La cultura del agua en los libros de texto. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 19(1), 1501.
https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i1.1501
- Benarroch, A., Rodríguez-Serrano, M., & Ramírez-Segado, A. (2021). New Water Culture versus the Traditional. Design and Validation of a Questionnaire to Discriminate between Both. *Sustainability*, 13(2174), 1-20.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su13042174>
- IDEAM. (2019). *Estudio Nacional del Agua 2018*. <https://cta.org.co/biblionet/estudio-nacional-del-agua-2018/>
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares Ciencias Sociales* (Serie line).
https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-89869_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). Estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. La formación en ciencias: ¡el desafío! *Estándares Nacionales de Educación*, 96-147.
http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf3.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje Ciencias Sociales*.
http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C.Sociales.pdf
- Pascual, J. A. (2014). Conflictos socioambientales en torno al agua. *Alambique*, 77, 25-34.
- Vilches, A., & Gil-Pérez, D. (2009). Agua y sostenibilidad: Dos términos inseparables. En A. Moreno & C. López (Eds.), *Agua y sostenibilidad: recursos, riesgos y remedios* (pp. 182-230). MECD.

Anexos Tarea 2

Tarea 2 - Anexo 1: Isla Alfa-01

Comunicado N° 001	Asunto: <i>Bienvenida, reconocimiento de la isla e inventario de recursos naturales</i>
--------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------

Reciban un saludo de la Agencia Secreta de Protección del Agua y la Vida. Si en estos momentos se encuentran leyendo este mensaje, es porque los recursos hídricos disponibles a nivel global han desaparecido casi por completo y se encuentra en riesgo la vida en el planeta y la especie humana. Ustedes han sido seleccionados para habitar una inhóspita isla, que aunque cuenta con recursos naturales limitados, tiene lo necesario para su supervivencia y el desarrollo de la especie humana. A continuación encontrarán la información que tenemos sobre su lugar de destino y un mapa de este.

Agencia Secreta de Protección del Agua y la Vida Ficha de Identificación de Islas de Protección				
Nombre clave de la isla: Alfa-01	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Ubicación:</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">INFORMACIÓN CLASIFICADA</td> </tr> <tr> <td>Coordenadas:</td> </tr> </table>	Ubicación:	INFORMACIÓN CLASIFICADA	Coordenadas:
Ubicación:	INFORMACIÓN CLASIFICADA			
Coordenadas:				
Características geográficas: - Enormes acantilados. - Arenas blancas. - Suelo fértil con posibilidades de cultivo. - Lluvias intensas entre marzo y abril. - Aguas dulces subterráneas limitadas y frágiles.	Características climáticas: - Clima oceánico tropical. - Estación fría y seca de mayo a octubre (20°C a 29°C). - Estación cálida y lluviosa entre noviembre y abril (22°C a 38°C).			
Inventario de Recursos Naturales Isla Alfa-01				
Tipo de Recurso	Recursos naturales disponibles			
1. Recursos Hídricos				
2. Flora				
3. Fauna				
4. Minerales y otros recursos				
5. Suelo para agricultura				

Cordialmente,

Agencia Secreta de Protección del Agua y la Vida
 Área de habitabilidad y reconocimiento del entorno

Tarea 2 - Mapa de Reconocimiento de Recursos Naturales

Nombre clave de la isla:	Alfa-01	Ubicación	INFORMACIÓN CLASIFICADA
		Coordenadas	

Isla Alfa

01

Tarea 2 - Anexo 1: Isla Beta-02

Comunicado N° 001	Asunto: <i>Bienvenida, reconocimiento de la isla e inventario de recursos naturales</i>
--------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------

Reciban un saludo de la Agencia Secreta de Protección del Agua y la Vida. Si en estos momentos se encuentran leyendo este mensaje, es porque los recursos hídricos disponibles a nivel global han desaparecido casi por completo y se encuentra en riesgo la vida en el planeta y la especie humana. Ustedes han sido seleccionados para habitar una inhóspita isla, que aunque cuenta con recursos naturales limitados, tiene lo necesario para su supervivencia y el desarrollo de la especie humana. A continuación encontrarán la información que tenemos sobre su lugar de destino y un mapa de este.

Agencia Secreta de Protección del Agua y la Vida Ficha de Identificación de Islas de Protección				
Nombre clave de la isla: Beta-02	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Ubicación:</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">INFORMACIÓN CLASIFICADA</td> </tr> <tr> <td>Coordenadas:</td> </tr> </table>	Ubicación:	INFORMACIÓN CLASIFICADA	Coordenadas:
Ubicación:	INFORMACIÓN CLASIFICADA			
Coordenadas:				
Características geográficas: - Su relieve tiende a ser plano. - Algunos acantilados. - Suelo fértil con posibilidades de cultivo. - Agua dulce de un pequeño arroyo con caídas de agua de gran altura. - Rodeado por arrecifes de coral.	Características climáticas: - Clima tropical húmedo. - Temporada cálida 25°C a 34°C del mes de octubre a abril. - Temporada invernal 17°C y 25°C.			
Inventario de Recursos Naturales Isla Alfa-01				
Tipo de Recurso	Recursos naturales disponibles			
1. Recursos Hídricos				
2. Flora				
3. Fauna				
4. Minerales y otros recursos				
5. Suelo para agricultura				

Cordialmente,

Agencia Secreta de Protección del Agua y la Vida
 Área de habitabilidad y reconocimiento del entorno

Tarea 2 - Mapa de Reconocimiento de Recursos Naturales

Nombre clave de la isla:	Beta-02	Ubicación	INFORMACIÓN CLASIFICADA
		Coordenadas	

Isla Beta

02

Tarea 2 - Anexo 1: Isla Gamma-03

Comunicado N° 001	Asunto: <i>Bienvenida, reconocimiento de la isla e inventario de recursos naturales</i>
--------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------

Reciban un saludo de la Agencia Secreta de Protección del Agua y la Vida. Si en estos momentos se encuentran leyendo este mensaje, es porque los recursos hídricos disponibles a nivel global han desaparecido casi por completo y se encuentra en riesgo la vida en el planeta y la especie humana. Ustedes han sido seleccionados para habitar una inhóspita isla, que aunque cuenta con recursos naturales limitados, tiene lo necesario para su supervivencia y el desarrollo de la especie humana. A continuación encontrarán la información que tenemos sobre su lugar de destino y un mapa de este.

Agencia Secreta de Protección del Agua y la Vida Ficha de Identificación de Islas de Protección	
Nombre clave de la isla: Gamma-03	Ubicación: Coordenadas:
INFORMACIÓN CLASIFICADA	
Características geográficas: - Terreno montañoso cubierto por escasa vegetación. - Costas bajas y arenosas. - Suelos poco fértiles y frágiles. - Precipitaciones a lo largo de todo el año. - Lagunas de aguas saladas color turquesa. - No hay registro de acuíferos, ríos ni lagos de agua dulce	Características climáticas: - Temperaturas uniformes a lo largo del año. - Promedio máximo de 30°C durante el día, y de 27°C por las noches. - La humedad es muy elevada y las precipitaciones son más abundantes de septiembre a abril.
Inventario de Recursos Naturales Isla Alfa-01	
Tipo de Recurso	Recursos naturales disponibles
1. Recursos Hídricos	
2. Flora	
3. Fauna	
4. Minerales y otros recursos	
5. Suelo para agricultura	

Cordialmente,

Agencia Secreta de Protección del Agua y la Vida
Área de habitabilidad y reconocimiento del entorno

Tarea 2 - Mapa de Reconocimiento de Recursos Naturales

Nombre clave de la isla:	Gamma-03	Ubicación	INFORMACIÓN CLASIFICADA
		Coordenadas	

Isla Gamma

Recursos Naturales identificados en el mapa:

- Nubes
- Montañas con escasa vegetación
- Gases de hidrocarburos (Gas natural)
- Petróleo superficial
- Bananeros
- Lechuga de mar o repollo de playa
- Cavernas habitables
- Montañas con escasa vegetación
- Praderas marinas
- Crustáceos
- Lechuga de mar o repollo de playa
- Lagunas de aguas saladas color turquesa
- Especies de aves en grandes poblaciones
- Pequeños roedores
- Praderas marinas

03

Tarea 2 - Anexo 1: Isla Delta-04

Comunicado N° 001	Asunto: <i>Bienvenida, reconocimiento de la isla e inventario de recursos naturales</i>
--------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------

Reciban un saludo de la Agencia Secreta de Protección del Agua y la Vida. Si en estos momentos se encuentran leyendo este mensaje, es porque los recursos hídricos disponibles a nivel global han desaparecido casi por completo y se encuentra en riesgo la vida en el planeta y la especie humana. Ustedes han sido seleccionados para habitar una inhóspita isla, que aunque cuenta con recursos naturales limitados, tiene lo necesario para su supervivencia y el desarrollo de la especie humana. A continuación encontrarán la información que tenemos sobre su lugar de destino y un mapa de este.

Agencia Secreta de Protección del Agua y la Vida Ficha de Identificación de Islas de Protección				
Nombre clave de la isla: Delta-04	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Ubicación:</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">INFORMACIÓN CLASIFICADA</td> </tr> <tr> <td>Coordenadas:</td> </tr> </table>	Ubicación:	INFORMACIÓN CLASIFICADA	Coordenadas:
Ubicación:	INFORMACIÓN CLASIFICADA			
Coordenadas:				
Características geográficas: <ul style="list-style-type: none"> - Terreno montañoso producto de formaciones volcánicas extintas. - Suelos volcánicos. - Tierras fértiles, producto de la ceniza volcánica. - Pequeño acuífero con reservas limitadas de agua dulce. - Aguas termales azufradas. 	Características climáticas: <ul style="list-style-type: none"> - Clima oceánico combinado con corrientes de aire de clima polar. - Temperatura media anual 10°C. - Frecuentes nieblas y elevada humedad ambiental. 			
Inventario de Recursos Naturales Isla Alfa-01				
Tipo de Recurso	Recursos naturales disponibles			
1. Recursos Hídricos				
2. Flora				
3. Fauna				
4. Minerales y otros recursos				
5. Suelo para agricultura				

Cordialmente,

Agencia Secreta de Protección del Agua y la Vida
 Área de habitabilidad y reconocimiento del entorno

Tarea 2 - Mapa de Reconocimiento de Recursos Naturales

Nombre clave de la isla:	Delta-04	Ubicación	INFORMACIÓN CLASIFICADA
		Coordenadas	

Isla Delta

Este mapa ilustra los recursos naturales de Isla Delta, un territorio montañoso y fértil rodeado por el océano. Los recursos identificados son:

- Terreno Montañoso**: producto de formaciones volcánicas extintas.
- Materiales volcánicos**: encontrados en varias zonas montañosas.
- Pequeño acuífero**: con agua dulce limitada.
- Suelo fértil para cultivo**: ideal para la agricultura.
- Vino Volcánico**: producido en las laderas de las montañas.
- Cavernas habitables**: con una fogata encendida.
- Cepas de hongos comestibles**: en las zonas altas.
- Tortugas y lagartijas**: en las zonas bajas.
- Abejas productoras de miel**: en las zonas montañosas.
- Oro**: encontrado en una zona central.
- Aguas termales azufradas**: en una zona central.
- Tiburones**: presentes en el océano.

04

Tarea 2 - Anexo 2: Comunicado 002

Agencia Secreta de Protección del Agua y la Vida		
Comunicado N°	002	Asunto: Disponibilidad tecnológica para el aprovechamiento de recursos naturales

Reciban un saludo de la Agencia Secreta de Protección del Agua y la Vida. En esta oportunidad ponemos a su disposición una serie de recursos tecnológicos con los que contamos para mejorar el aprovechamiento de los recursos naturales de su isla y sus derechos ciudadanos. Recuerde que el crecimiento como sociedad y el mejoramiento de su calidad de vida no puede afectar la vida de los ecosistemas de la isla. Ante todo deben respetar el Agua-Vida.

Por favor seleccione tres tecnologías (una para recurso hídrico, una para agricultura y una para extracción de otro tipo de recurso), dependiendo de las características climáticas y los recursos naturales que tenga disponibles en su isla. Registre el inventario en su cuaderno (pág. 10).

N°	Listado de recursos tecnológicos disponibles	Señale con una X el recurso solicitado
1	Máquina de bombeo y potabilización de aguas, depósitos de agua, tubería para acueducto.	
2	Planta hidroeléctrica portátil, tubería para acueducto, tanques de almacenamiento y potabilización de agua.	
3	Sistema de recolección y potabilización de aguas lluvias, tuberías para acueducto, tanques de almacenamiento.	
4	Siembra de esquejes de los tallos para cultivo de caña (Temperaturas de 20°C a 38°C). Sistema de riego adaptado a las fases de desarrollo del cultivo.	
5	Siembra de semillas de tomate durante la temporada cálida (25°C a 34°C) aprovechando las lluvias como riego. Necesidad de riego esporádico, pero de forma generosa.	
6	Siembra de semillas de sandía (Temperaturas de 27°C a 30°C). Sistema de riego adaptado a las fases de desarrollo del cultivo.	
7	Siembra de semillas de uva (Temperatura promedio 10°C). Sistema de irrigación natural, gracias a la capacidad del suelo de almacenamiento de agua.	
8	Equipo para apicultura (crianza y cuidado de abejas para producción de miel y derivados)	
9	Equipo de tala de árboles maderables, para construcción o elaboración de herramientas.	
10	Equipo para extracción de zircón para aleaciones y para pigmentación en artesanías.	
11	Equipo para extracción y refinamiento de petróleo.	
12	Equipo para extracción de materiales volcánicos, empleados para la agricultura y la construcción. Uso para artesanías.	
13	Equipo para minería de carbón para uso energético y combustible.	
14	Equipo para minería de coltán útil para aparatos electrónicos.	
15	Equipo para construcción de gasoductos para extracción.	
16	Equipo para minería de oro a través de bateo y tamización.	

Dibuje en el mapa de la isla el lugar donde ubicarán los recursos tecnológicos solicitados y el recorrido que seguirán los mismos para el aprovechamiento de cada recurso natural.

Cordialmente,

Agencia Secreta de Protección del Agua y la Vida
Área de recursos tecnológicos

Tarea 2 - Anexo 3: Comunicado 003

Agencia Secreta de Protección del Agua y la Vida		
Comunicado N°	003	Asunto: Comercio de recursos, productos y servicios entre islas vecinas

Reciban un saludo de la Agencia Secreta de Protección del Agua y la Vida. En esta oportunidad nos permitimos informarles que gracias al excelente desempeño que han tenido en su isla, serán vinculados al programa de comercio de recursos, productos y servicios entre islas vecinas. Recuerden que el crecimiento económico y el mejoramiento de su calidad de vida no puede afectar la vida de los ecosistemas de la isla ni los de las demás islas. Ante todo deben velar por el respeto del Agua-Vida.

Para ello, adjuntamos el listado de recursos, productos o servicios ofertados por otras islas. Selecciona tres que desean adquirir y tres que están en capacidad de vender sin afectar los ecosistemas de la isla.

N°	Oferta de recursos, productos y servicios	Señale con una X su selección	
		Compra	Venta
1	Destino turístico con playas y olas aptas para deportes		
2	Destino turístico para buceo submarino		
3	Destino turístico con playas y lagunas color turquesa		
4	Destino turístico con piscina natural de aguas termales		
5	Venta de cocos y otros productos derivados		
6	Venta de piña		
7	Venta de medicinas a base de repollo de mar		
8	Venta de banano		
9	Venta de hongos para uso medicinal y gastronómico		
10	Venta de flores.		
11	Venta de cáñamo y otros productos derivados (aceites, textiles)		
12	Venta del yute para textiles		
13	Venta de productos derivados de la caña de azúcar como panela, azúcar y otros		
14	Venta de tomates		
15	Venta de sandía		
16	Venta de vino volcánico de uva		
17	Comercio de langostas espinosas con propósitos gastronómicos		
18	Turismo para avistamiento de aves		
19	Venta de miel, cera, propóleos, etc.		
20	Comercio maderero para construcción de infraestructura y herramientas		
21	Venta de Zircón		
22	Venta de petróleo para uso energético y combustible		
23	Venta de productos para construcción o artesanías		
24	Venta de carbón para uso energético y combustible		
25	Venta de coltán, altamente cotizado, en el ensamble de aparatos electrónicos		
26	Venta de gas combustible		
27	Venta de oro para artesanías		

Realice un inventario de compras y ventas en su cuaderno en la columna *Comercio de recursos, productos y servicios* (pág. 11).

Cordialmente,

Agencia Secreta de Protección del Agua y la Vida - Área de comercio y crecimiento económico

Anexos Tarea 3

Tarea 3 - Anexo 1:



Imágenes tomadas de:

<https://www.muysencillo.com/asi-se-solucionan-las-averias-mas-comunes-de-la-lavadora/>

A

<https://www.telediariodigital.net/2019/07/ganaderia-y-cambio-climatico-las-vacas-no-estan-matando-el-planeta/>

B

<https://www.rozonaformacion.es/lavado-de-manos-en-el-medio-hospitalario/>

C

https://lanotapositiva.com/actualidad/el-proyecto-que-busca-salvar-al-oso-de-anteojos-en-colombia-el-guardian-de-los-paramos_15002

D

<https://www.reddearboles.org/noticias/nwarticle/207/2/el-agua-en-colombia-alcanza-para-todos>

E

<https://ojo.pe/actualidad/congreso-aprueba-siga-cobrando-en-banos-de-centros-comerciales-317504-noticia/>

F

https://es.dreamstime.com/ni%C3%B1o-africano-beber-agua-de-la-bomba-comunitaria-mano-bebiendo-perforaci%C3%B3n-foto-franca-ni%C3%B1os-africanos-reales-en-un-entorno-image172697689#_

G

<http://www.2000agro.com.mx/tecnologia/sistemasderiego/sistemas-riego-la-agricultura/>

H

<https://www.eltiempo.com/justicia/investigacion/mineria-ilegal-en-colombia-casi-la-mitad-esta-en-reservas-forestales-441464>

I

<https://www.agoda.com/bungalows-campo-golf/hotel/gran-canaria-es.html?cid=1844104>

J

Tarea 3 - Anexo 2: Lectura 1

DERECHOS Y DEBERES ASOCIADOS AL AGUA

El agua cumple diversas funciones y el ser humano la emplea para múltiples actividades. En primer lugar, la función básica del agua está relacionada con la supervivencia, tanto de los seres humanos, como de los demás seres vivos. En este sentido, es reconocida como un derecho fundamental en cantidad y calidad, para garantizar la sostenibilidad de la vida, de los ecosistemas acuáticos y de sus entornos.



A su vez, como derecho humano, debe garantizarse el acceso de todos a cuotas básicas de aguas de calidad. La cuota básica de agua por persona al día está calculada en 30 o 40 litros. Esta cantidad de agua podría ser gratuita, para quienes estén por debajo del umbral de pobreza. El agua como una necesidad humana básica, incluye la necesaria para beber y para apoyar el saneamiento y la higiene, dando soporte a la vida y a la salud. Por ello, es reconocida esencial para el pleno disfrute de la vida y de todos los derechos humanos, incluidos los de las generaciones futuras. Esta cantidad de agua es la única que al constituirse como derecho humano, no se vincula con ningún deber, más allá del “deber” de estar vivo y querer seguir estándolo. Todos los demás usos que se den al agua, están sujetos al cumplimiento de deberes.



En segundo lugar, el agua se asocia al derecho universal de ciudadanía global, con el que se busca garantizar servicios domiciliarios de agua potable y saneamiento de calidad de manera universal. Cabe señalar que los derechos ciudadanos deben vincularse a los correspondientes deberes ciudadanos, en lo relacionado con pago de costos y cuidado del agua.

Por ejemplo, una vez superada la cuota básica (30 a 40L/día), el agua consumida en funciones domésticas como higiene y limpieza (hasta unos 100L), debería pagarse a un precio asequible, pero que permita recuperar el costo del servicio domiciliario de agua. Pasado este tope, la tarifa del agua debería elevarse de forma clara, de tal modo que el usuario disminuya el derroche y aumente la eficiencia. Finalmente, donde el agua se utiliza sin una preocupación por la sostenibilidad del recurso, como en el caso de usos suntuarios - jardines, fuentes, piscinas, etc.-, deberían aplicarse tarifas muy altas, de tal modo que el consumidor reduzca el despilfarro y se incentive la responsabilidad ciudadana.



En tercer lugar, los usos del agua asociados con actividades lucrativas, como parte del derecho que todos tenemos a intentar, cuando menos, ser más ricos; también están ligados a una serie de deberes. Este tipo de usos son los que más agua consumen y contaminan. Por ello, deben acogerse al principio de recuperación íntegra de costos. Es decir, deben pagar los costos financieros del servicio (amortización de inversiones y costos de mantenimiento y gestión), los costos ambientales (como conversión/degradación de la tierra o el agotamiento de las aguas subterráneas no renovables) y los costos sociales (como los impactos en la salud humana) vinculados al uso y la contaminación del recurso hídrico. A su vez, deben implementar estrategias de ahorro, eficiencia y gestión de su consumo. Así como como cumplir con el principio de que quien contamina (deteriora) paga, y desarrollar estrategias de reducción y prevención de contaminación en la fuente.

Por último, los usos ilegítimos o ilegales que se dan al agua no están cobijados por ningún derecho, pues nadie tiene el derecho de atentar contra la sostenibilidad de la vida, de los ecosistemas acuáticos y de sus entornos. Frente a este tipo de prácticas, la ciudadanía y el Estado estamos llamados a evitar, denunciar y velar por que sean perseguidos mediante la aplicación rigurosa de la ley.

Tarea 3 - Anexo 2: Vídeo

[Agua: el recurso más valioso se agota](#) (7min). DW Español,

<https://www.dailymotion.com/video/x7ztu4b>

EL PAÍS

PABLO LINDE - Quibdó (Colombia)
09 OCT 2018 - 00:13 CEST

Gestionar el agua en la región más húmeda del país más lluvioso

El Chocó, uno de los departamentos más olvidados de Colombia, escasean servicios básicos como el saneamiento.

En El Chocó, el departamento más húmedo de Colombia, el país más lluvioso del mundo, dicen que en invierno hay precipitaciones todo el día y, en verano, todos los días. Uno de los grandes problemas de sus habitantes, sin embargo, es el agua: la residual no se trata y la potable escasea.

No hay forma de llegar por carretera a la mayoría de las poblaciones de esta tierra donde nueve de cada 10 personas son afrodescendientes. En coche, para recorrer los 600 kilómetros que separan a Quibdó de Bogotá, son necesarias unas 15 horas de trayecto. Buena parte de ellas transcurren entre una densa jungla tropical que, desde el cielo, se ve como un enorme mar de un verde tupido atravesado por multitud de ríos y afluentes que conectan las pequeñas poblaciones entre sí. Pero la mayor distancia no es la física. Es la que hay entre el Estado y los habitantes de un departamento que ha sido casi siempre olvidado. Una zona que sufre los rigores de la guerra de más de medio siglo con las FARC y otras guerrillas, las cuales aprovechan la ausencia de autoridad para imponer la suya.



A pesar de que el Chocó es una de las regiones con mayor pluviosidad del mundo, el suministro de agua es deficiente. Aquí decenas de personas en Quibdó recogen agua de una motobomba. Foto Daniel Reina Romero.

De las 126.000 personas que viven en Quibdó, menos de la mitad cuenta con un grifo en casa del que brote agua potable. Y solo los residuos de un 15% van a parar a una alcantarilla. La mayoría llegan directos a las quebradas (arroyos), cuyos cauces son insuficientes para diluir los desechos humanos. La insalubridad y el mal olor se perciben con solo acercarse a algunos de ellos, especialmente en los barrios más humildes, donde los vecinos se agolpan en lugares que quedan inundados cuando crece el caudal.

Para paliar estas desigualdades de acceso a servicios básicos, el Gobierno colombiano puso en marcha en 2014 el plan Todos somos Pazífico, que persigue articular proyectos de desarrollo en Chocó y los otros tres departamentos (Valle del Cauca, Cauca y Nariño) de la costa oeste del país, con financiación del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Banco Mundial.

El análisis que realizó el Gobierno indicó que las mayores brechas están en los servicios públicos domiciliarios: solo el 44% de la población en esta región tiene acceso a agua potable, 49% a alcantarillado y 27% a energía eléctrica. “Los problemas económicos y sociales están acentuados por la condición de dispersión de la población y la ruralidad de sus municipios. En Chocó, Cauca y Nariño, entre el 40% y 80% de los habitantes tiene necesidades básicas insatisfechas, inseguridad en zonas urbanas y rurales y desarticulación con el resto del territorio nacional. La zona del litoral requiere de una transformación social y económica que permita mejorar sus condiciones de vida, desarrollar competitivamente su potencial para actividades productivas sostenibles, e integrarla con el resto del país y la cuenca del Pacífico”, explica Edgar Orellana, que asesora la implementación del plan desde el BID.

Uno de los proyectos que financia su institución acaba de echar a andar. Es el saneamiento de Quibdó, que va a pasar de una cobertura del 15% al 51%. Las obras comenzaron hace unos meses y estarán previsiblemente terminadas en cuatro años. Mucho antes se ampliará la cobertura de agua potable, que llegará al 95% de los habitantes el año que viene, según cuenta su alcalde, Isaías Chalá. Cuando se le pregunta cuándo podría alcanzar esta misma cobertura la red cloacal pausa por un segundo su acelerado discurso: “Eso es algo muy lejano”.

El agua potable y el saneamiento son un mínimo imprescindible para el desarrollo, pero con ello no basta. El alcalde de Quibdó, la ciudad con más desempleo del país (casi un 18%), mira al Gobierno central para pedir planes de desarrollo productivo: “Aquí la inversión privada no viene, nos hace falta un impulso público para ofrecer trabajo a nuestros vecinos”.

Adaptado de:
https://elpais.com/elpais/2018/10/04/planeta_futuro/1538659593_460411.html

Tarea 3 - Anexo 4: Recursos complementarios

Agua Bendita, Especiales Revista Semana: <https://especiales.semana.com/agua-bendita/introduccion.html>

Arrojo, P. (2008). *La nueva cultura del agua del siglo XXI*. 1-46.

https://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/cajaAzul/palabras/Arrojo_ES.pdf
http://www.ayto-zaragoza.mobi/contenidos/medioambiente/cajaAzul/palabras/Arrojo_ES.pdf

Benarroch, A., Castro-Velásquez, F. E., Clavijo-Cuervo, V. J., & Ramírez-Segado, A. (2022). La cultura del agua en los libros de texto. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 19(1), 1501.

https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i1.1501

Benarroch, A., Rodríguez-Serrano, M., & Ramírez-Segado, A. (2021). New Water Culture versus the Traditional. Design and Validation of a Questionnaire to Discriminate between Both. *Sustainability*, 13(2174), 1-20.

<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su13042174>

IDEAM. (2019). *Estudio Nacional del Agua 2018*. <https://cta.org.co/biblionet/estudio-nacional-del-agua-2018/>

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares Ciencias Sociales* (Serie line).

https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-89869_archivo_pdf.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2004). Estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. La formación en ciencias: ¡el desafío! *Estándares Nacionales de Educación*, 96-147.

http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf3.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje Ciencias Sociales*.

http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C.Sociales.pdf

Pascual, J. A. (2014). Conflictos socioambientales en torno al agua. *Alambique*, 77, 25-34.

Vilches, A., & Gil-Pérez, D. (2009). Agua y sostenibilidad: Dos términos inseparables. En A. Moreno & C. López (Eds.), *Agua y sostenibilidad: recursos, riesgos y remedios* (pp. 182-230). MECD.

Anexos Tarea 4

Tarea 4 - Anexo 1: Ejemplos infraestructuras hidráulicas



Central Hidroeléctrica Sogamoso
<https://www.isagen.com.co/es/nuestro-negocio/generamos-energia#central-hidroelectrica-sogamoso>



Planta desalinizadora
<https://mantenimiento.uniandes.edu.co/>



Embalse del Guavio
<https://motoviajerosporcolombia.webnode.com.co/l/la-noche-en-la-que-llegue-al-lago-de-sanabria/>



Canalización Río Medellín
<https://la.network/canalizacion-de-rios-afectaria-oxigenacion-natural/>

Tarea 4 - Anexo 2: Video de contextualización

La hidroeléctrica colombiana Hidroituango empezará a funcionar el 26 de julio (Agencia EFE, Medellín (Colombia), 2 feb. 2022), disponible en <https://www.efe.com/efe/america/economia/la-hidroelectrica-colombiana-Hidroituango-empezara-a-funcionar-el-26-de-julio/20000011-4731496>

Tarea 4 - Anexo 3: Lectura 1

Más de 4.000 personas marchan en Ituango denunciando los impactos de Hidroituango

Publicado: 14 marzo, 2011 | Autor: [notiagen](http://notiagen.com) |

Nadie recuerda en Ituango (Antioquia) una movilización tan multitudinaria como la sucedida hoy lunes 14 de marzo de 2011, Día Internacional de Acción contra las Represas, por el Agua, los Ríos y la Vida. Entre 4.000 y 5.000 personas de los municipios de Ituango, San Andrés de Cuerquia, Briceño y Toledo se dieron cita en el primero de ellos con el objetivo de expresar las inconformidades de diferentes sectores sociales ante los impactos sociales, ambientales y económicos en los inicios del proyecto hidroeléctrico Hidroituango. Según una de las coordinadoras de la movilización, Isabel Cristina Zuleta, se trata de “un llamado de atención a la empresa” y una denuncia de sus impactos para “concertar la manera de mitigarlos”.

Las diferentes personas reunidas en Ituango son mineras, estudiantes, campesinas, propietarias de tierras afectadas por el proyecto, transportadoras, mujeres, desplazadas por la violencia o comerciantes. Según Zuleta, “por más importante que sea el proyecto, no aceptamos que se violen los derechos humanos de una sola persona de la región” y exige que “no nos hablen sólo de lo bueno, sino también de lo malo para poder afrontarlo”.



La minería artesanal

Más de 200 personas que extraen oro de manera artesanal en la cuenca del río Cauca asistieron a la jornada de protesta y entre sus reivindicaciones principales está que se haga un nuevo censo de las personas que trabajan la minería de esa manera para que puedan acceder a las compensaciones sociales y económicas como indemnización. El sector de la minería artesanal denuncia desalojos de sus lugares de trabajo como el sucedido en diciembre de 2010 donde 22 personas fueron expulsadas policialmente de su lugar de trabajo.



El sector minero en la zona afectada denuncia un censo hecho “de manera irregular”, del que fueron excluidos gran parte de quienes buscan oro de esa manera. Como declara el presidente de la vereda La Honda, Miguel Espinosa, exige que se haga uno nuevo que incluya las diferentes modalidades y temporalidades de la minería artesanal.

Otros sectores

Areneros, transportadores y volqueteros se hicieron presentes para denunciar al proyecto Hidroituango por el desplazamiento a que se han visto sometidos - y con ello la pérdida de trabajo- por la “privatización de las playas” de donde extraen la arena que les incrementa el precio del camión de arena al doble del precio habitual. El representante de este gremio, Jairo Calle, expresó que mientras antes cobraban entre 300.000 y 400.000 pesos por camión, con los precios que les exige Hidroituango se ven obligados a cobrar unos 800.000 pesos.

Las mujeres organizadas en la Asociación de Mujeres Ideales de Ituango en voz de Lina Zuleta denunciaron que “todos los proyectos desconocen la perspectiva de género” y alertaron sobre el aumento de la prostitución y la disminución de la atención en los centros de salud.

Adaptado de: <https://notiagen.wordpress.com/2011/03/14/mas-de-4-000-personas-marchan-en-ituango-denunciando-los-impactos-de-Hidroituango/>

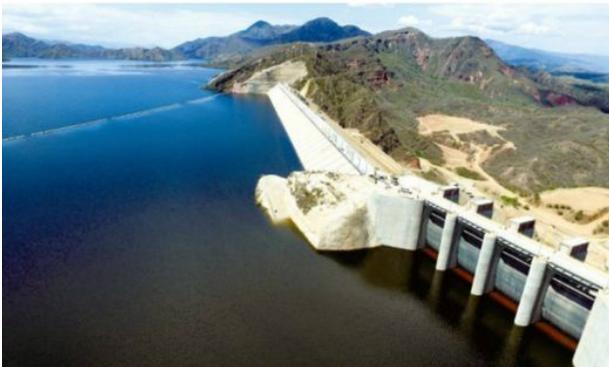
Tarea 4 - Anexo 3: Lectura 2

Alerta por daño ambiental de hidroeléctricas en Colombia

EL ESPECTADOR, 18 Aug 2016

La Defensoría dice que “en la mayoría de estos proyectos lo ejecutado es distinto a lo concertado”. En las 8 centrales analizadas se encontró que las licencias ambientales han sido modificadas en numerosas ocasiones.

La Defensoría del Pueblo alertó sobre el impacto ambiental de las hidroeléctricas en el país, después de que la delegada para los Derechos Colectivos y del Medio Ambiente, Martha Lucía Alonso Reyes, realizara un estudio focalizado a 8 centrales en 6 departamentos. Entre los hallazgos que se hicieron están **“vulneraciones en el derecho a la participación de las comunidades y afectación a las fuentes hídricas”**.



Las hidroeléctricas analizadas en el estudio de la Defensoría son: la de **Betania y El Quimbo (Huila)**, **Chivor (Boyacá)**, del **Guavio (Cundinamarca)**, río **Amoyá – La Esperanza (Tolima)**, **Sogamoso (Santander)** y **Porce III e Hidroituango (Antioquia)**. Otra de las alertas que hace la entidad es que falta planificación en estas centrales hidroeléctricas.

Según el informe, en estas centrales hidroeléctricas se ha vulnerado el derecho a la participación de las comunidades donde se han construido las infraestructuras generadoras de energía, porque **“en la mayoría de estos proyectos lo ejecutado es distinto a lo concertado**, ello además del evidente incumplimiento frente a las obligaciones ambientales consagradas en la Constitución y la Ley”.



Otra de las observaciones de la Defensoría es que, **desde que se concedieron las licencias, estas han sido modificadas en múltiples ocasiones**. Resalta el caso de la licencia de la hidroeléctrica Ituango que, aunque no ha terminado de construirse, ha sido modificada en 13 ocasiones. Por su parte, a la licencia de El Quimbo es, con **117 modificaciones, la que más veces se ha cambiado**.

En el estudio también se critica la **falta de acompañamiento de las autoridades para evitar las situaciones anteriores** y que también haya “emisión de olores ofensivos por acumulación de biomasa, infiltración y pérdida de fuentes hídricas superficiales y subterráneas con el consecuente resecaamiento de la tierra y disminución de la productividad, y asimetría entre las condiciones sociales de las comunidades”.

Ante este panorama, la Defensoría llamó la atención de las autoridades, entre ellas a los **ministerios de Minas y Energía y de Medio Ambiente**, y a la **Contraloría** para que intervengan.

Tomado de: <https://www.elespectador.com/colombia/mas-regiones/alerta-por-dano-ambiental-de-hidroelectricas-en-colombia-article-649813/>

Tarea 4 - Anexo 3: Lectura 3

Colombia: La muerte de Hugo y Luis, dos líderes que se enfrentaban a Hidroituango

POR MARÍA FERNANDA LIZCANO EN 11 MAYO 2018 | Series de Mongabay: Ambientalistas amenazados

Hugo Albeiro George Pérez pasó un año con miedo. Permaneció ese tiempo -y quién sabe si un poco más- guardando para sí mismo las amenazas que llegaban en su contra. Prefería no hablar de ellas. Como si el silencio pudiera borrarlas, como si al no nombrarlas, desaparecieran. Prefería creer que nada le iba a pasar, no quería dejar a su esposa Luz Miriam Hernández y a sus doce hijos sin padre.

Pero pasó. Le ocurrió lo mismo que a los 282 líderes sociales que han sido asesinados en Colombia desde el 2016 y hasta el 27 de febrero de 2018, según cifras oficiales de la Defensoría del Pueblo. Le pusieron fin a la vida de uno de los defensores ambientales que ha encarado a Hidroituango, el proyecto hidroeléctrico más grande y ambicioso en la historia de Colombia y que ya lleva ocho años en construcción. Un tiempo en el que esta megaobra ha levantado inconformidades en las comunidades de los 12 municipios en los que tiene influencia. ¿Por qué lo asesinaron? Nadie sabe a ciencia cierta, pero en la zona tienen miedo. Un miedo que se justifica porque solo seis días después de este homicidio, esas mismas tierras se llenaron de sangre con el asesinato de Luis Alberto Torres Montoya, otro líder social que protestaba contra el mismo megaproyecto. Fue abaleado mientras ejercía su labor de barequeo -minería manual- en el sector de El Pescado, también en Puerto Valdivia.



Mientras Hugo Albeiro George luchaba desde la Asociación de Víctimas y Afectados por Megaproyectos (ASVAM); Luis Alberto Torres, de 35 años, lo hacía desde la Asociación de Pequeños Mineros y Pesqueros de Puerto Valdivia (AMPA); las dos organizaciones pertenecientes al Movimiento Ríos Vivos de Antioquia.

Estos dos líderes eran los primeros en las movilizaciones contra las acciones de Hidroituango y protestaban, cada vez que podían, por los derechos que “se estaban vulnerando”. Denunciaban que se había afectado su actividad de barequeo y la pesca como forma de sustento, que se atentó contra el bosque seco tropical —que está rumbo a la desaparición en Colombia—, que la fauna fue desplazada, que decenas de habitantes fueron despojados de sus territorios sin tener una “compensación justa” y que debido al proyecto habían tenido impactos en su salud.

La pelea de Hugo Albeiro George comenzó en 2014 con la construcción de la vía que conecta a Hidroituango con Puerto Valdivia. Según cuenta Alexander Zapata, presidente de la Asociación de Víctimas y Afectados por Megaproyectos (ASVAM), esa carretera debía pasar obligatoriamente por la finca Manzanares de la vereda Filadelfia, en la que el líder social y su familia vivieron por 50 años. Ese pedazo de tierra, del que dependen unas 50 personas, se vio perjudicado con las secuelas de la construcción de la vía: murieron reses y caballos, hubo daños en los potreros y ocurrieron algunos derrumbes. “Afectaciones por las que Hidroituango no ha respondido a pesar de los reclamos”.

EPM dice que las ayudas por los daños, que debía darle a la familia de George, se las dieron a otros supuestos dueños que no conocemos y que nunca han aparecido”, explica el líder de la asociación, quien fue amigo de Hugo durante años. Para Hugo, era imposible quedarse inmóvil ante lo que ocurría. Su vida había cambiado, incluso sus formas de sustento se agotaban. Normalmente, cuando no estaba siendo rentable el negocio de la agricultura y la ganadería, caminaba 30 minutos hasta la orilla del Río Cauca para buscar oro. Desde la construcción de la vía no lo pudo volver a hacer.

Y es que no es un secreto el riesgo en el que viven los líderes sociales. Del Movimiento Ríos Vivos de Antioquia ya han sido asesinados cuatro de ellos y dos de sus familiares, en ese colectivo han sufrido 63 amenazas (tres colectivas) y 11 casos de desalojos masivos en los que se han visto afectadas 700 familias.

Adaptado de: <https://es.mongabay.com/2018/05/asesinan-dos-lideres-ambientales-opositores-a-Hidroituango-colombia/>

Tarea 4 - Anexo 3: Lectura 4

Hidroeléctricas en Colombia: entre el impacto ambiental y el desarrollo

POR GUILLERMO RICO EN 6 JUNIO 2018

Las hidroeléctricas son una de las más importantes fuentes generadoras de energía, pero a su vez representan uno de tantos factores de pérdida de la biodiversidad en el mundo. Los bosques en Colombia no se escapan de esta situación y se encuentran en medio de esta disyuntiva. Por años las hidroeléctricas han sido consideradas como sinónimo de desarrollo. Colombia, gracias a su topografía, pluviosidad y recurso hídrico cuenta con un potencial excepcionalmente alto para desarrollar este tipo de macroproyectos de ingeniería. Y en efecto, no se puede negar que la generación eléctrica del país depende, casi en un 70 % de ellas.

Son múltiples las razones que hacen que este tipo de obras sean consideradas como una opción atractiva para la generación de energía. Según la Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica (Acolgen) actualmente la capacidad de producción del país ronda los 19 000 megavatios y el propósito nacional es garantizar el suministro energético necesario para el desarrollo de Colombia.

Precisamente, en aras de garantizar esa seguridad energética, hoy se desarrolla uno de los más grandes proyectos hidroeléctricos del país: Hidroituango. Esta hidroeléctrica ubicada en el valle del río Cauca a su paso por un puñado de municipios en el departamento de Antioquia en el noroccidente de Colombia, promete ser la más importante ya que generaría cerca del 30 % de la energía del país. Sin embargo, como lo evidencia el desastre que actualmente la rodea, la construcción y el mantenimiento de hidroeléctricas representan un innegable costo económico, social y ambiental, en particular para la población más desprotegida de la sociedad.

De acuerdo con un estudio realizado por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y el Programa Ambiental de las Naciones Unidas (UNEP) las represas tienen un importante impacto sobre la biodiversidad. Está reportado que afectan la dinámica de las poblaciones naturales, la pérdida de bosques e incluso pueden favorecer la aparición de enfermedades infecciosas. Si bien es cierto que la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), entidad que planea de manera integral el desarrollo minero energético en Colombia, en su Guía Ambiental para Proyectos de Distribución Eléctrica, hace énfasis en tener especial cuidado con afectación de bosques riparios —ubicados en zonas aledañas a cursos de agua— y la fragmentación de ecosistemas; esto no implica que los bosques en Colombia, ni en ninguna parte del mundo, no vayan a ser afectados por la construcción de hidroeléctricas.

No hay que desconocer que la puesta en marcha de estas grandes obras implica también la construcción de vías y sus consecuentes efectos negativos sobre la cobertura vegetal. De hecho, para José Manuel Ochoa, coordinador del Programa Evaluación y Monitoreo del Instituto Alexander von Humboldt, “las carreteras son una de las principales causas asociadas a la deforestación”.



La hidroeléctrica de Sogamoso, en el departamento de Santander, también es una gran obra entregada recientemente. La temporada de lluvias de este año obligó a abrir compuertas, lo que afectó la pesca aguas abajo. Foto: Isagen.

Todos estos efectos directos e indirectos sobre la conservación de bosques deben ser considerados a la hora de iniciar un proyecto de esta envergadura. Máximo cuando el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) ha estimado que en los últimos 25 años se han perdido casi 6 millones de hectáreas de bosque, particularmente en el norte de la cordillera de los Andes, la región Caribe y la Amazonía. El Instituto Humboldt también ha calculado, además, que en el país solo queda el 8 % de los 9 millones de hectáreas de bosque seco tropical estimadas en los años 80.

De hecho, este último tipo de ecosistema fue el afectado por la construcción de la hidroeléctrica de El Quimbo, lo que ha llevado a que EMGESA —empresa operadora de este proyecto— se encuentre actualmente en el proceso de restaurar más de 11000 hectáreas de bosque seco afectadas por la construcción y llenado del embalse de gran obra. También debe compensar a la comunidad afectada por este megaproyecto de infraestructura.

Y es que la conservación de los bosques asociados a las hidroeléctricas es algo mandatorio para las empresas, ya que de estos depende la generación de energía. «Está comprobado que la pérdida de la cobertura boscosa puede reducir la descarga de los ríos e inhibir el régimen de lluvias en la zona». Es decir, la eficiencia de estas generadoras de energía depende de la integridad de los bosques. Lo señalado es de particular importancia para el caso colombiano, ya que el panorama de los bosques en Colombia no es el mejor y la UPME tiene dentro de sus planes a futuro la construcción de más hidroeléctricas.

Adaptado de: <https://es.mongabay.com/2018/06/hidroelectricas-colombia-Hidroituango/>

Tarea 4 - Anexo 3: Lectura 5

La represa hidroeléctrica que detuvo un río en Colombia

Daniel Rivera Marin - Fotografía de David Estrada Larrañeta | 14 Jul de 2021

Hidroituango es una represa en construcción. Se levanta en un cañón de montañas que desde lejos parecen verdes, pero cuya tierra está tapizada de árboles como chamizos enfermos; toda una población endémica que se conoce como bosque seco tropical. Está ubicada en el departamento de Antioquia, Colombia, a casi doscientos kilómetros de Medellín. La obra fue una idea primaria que nació hace casi sesenta años y que tuvo estudios geológicos en los años setenta y ochenta, que ahora son motivo de debate, pues se actualizaron poco. A mediados de los años noventa, la Gobernación de Antioquia y las Empresas Públicas de Medellín (EPM) —la segunda empresa pública más importante del país— compraron la idea, proyectaron costos y algunos diseños; pero hasta 2010 empezaron las obras, evidenciando un mito muy colombiano: que los antioqueños pueden romper cualquier montaña y hacer dinero donde otros sólo ven viento.

Se esperaba que la represa —que sería la más grande de Colombia, al generar 2600 megavatios, casi 30% de la energía del país— estuviera lista en diciembre de 2018 pero, en mayo de ese año, un error ocasionó un derrumbe en uno de los túneles, por lo que se desvió el río y las obras se postergarán hasta 2022 o 2023. Ese accidente puso en peligro a más de una decena de poblados, en lo que pudo haber sido el desastre más grande ocasionado por un error de ingeniería en todo el continente. Se creyó que el muro de presa, de 225 metros de altura, se rompería por la fuerza del agua. No sucedió, pero sí hubo desastres aguas abajo. La creciente arrasó con una veintena de casas, un colegio, cultivos, cerdos, gallinas y vacas. Fue como perder el mundo para una población totalmente pobre. El río también destruyó un puente de casi cien años por el que en otros tiempos pasaron arrieros con recuas de mulas y que en tiempos modernos se usaba de manera doméstica.



Las autoridades evacuaron a un centenar de familias que lo perdieron todo. La rabia creció con el tiempo, porque los habitantes permanecieron en albergues o casas rentadas durante más de un año. Vi familias en la miseria, viviendo en casas ruinosas de alquiler, hacinadas, sin la posibilidad de bajar al río a pescar, pues le temían más a una avalancha que al hambre.

El 9 de febrero de 2019, cuando cerraron los túneles de captación, volví a Puerto Valdivia. El caserío seguía deshabitado. En las casas permanecía el barro que había llegado hasta allí el 12 de mayo de 2018. El río ya no era ese demonio de aguas ocre que, embravecido, podía llevarse puentes, canoas y hombres: se había transformado en apenas un charco. El color del río había cambiado: el café de siempre se había tornado verde, como una laguna que recibe a cualquier nadador desprevenido.

La Procuraduría General de la Nación contabilizó 57 mil peces muertos cuatro días después. Ecosistemas enteros perdieron la sangre que les daba vida. James Ányelo Vanegas, biólogo colombiano y doctor en Ciencias Naturales, ictiólogo e investigador científico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, me dijo: “Aguas abajo, por la alteración del flujo del río, los peces pierden sus dinámicas de convivencia y desove y se desorientan sus ciclos reproductivos. Esto sin contar a los peces migratorios, que dependen totalmente de la temperatura, el oxígeno y otras variables.

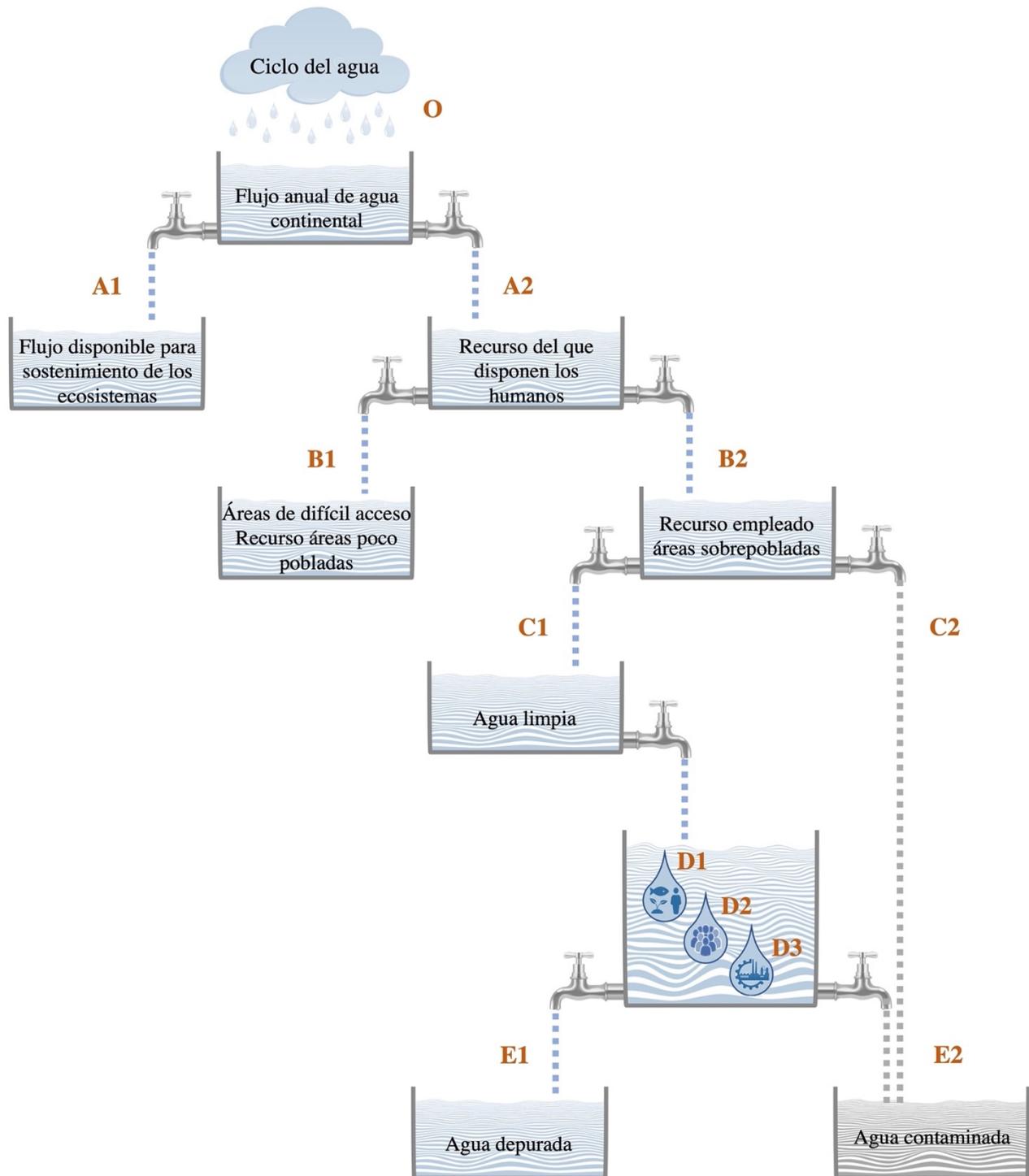
Además, se están perdiendo todos los nutrientes que vienen con el sedimento del río; todos los suelos van a sufrir por esta causa, porque esa parte boscosa asociada no va a recibir la misma cantidad de agua. Cambia una dinámica de los suelos de las plantas. Todo esto en verdad es lamentable”. Aunque EPM ubicó decenas de cuadrillas de profesionales de la Universidad de Antioquia y la Universidad Nacional de Colombia para que salvaran peces, dos años después los pescadores de la zona aseguran que la pesca cambió radicalmente: es más difícil encontrar bancos de peces y algunas especies, como la dorada o el picudo, no se volvieron a encontrar.

Es octubre de 2020 y recorreremos largos túneles que pasan por una montaña de nombre Capitán, justo donde los campesinos dicen que hay una falla geológica que pudo haber sido el motivo del derrumbe de 2018. Todos en el proyecto esperan que las primeras turbinas generen energía para finales de 2022. Por las galerías parecemos roedores y los obreros, roedores sabios con cascos y palas que se concentran en su tarea como matemáticos en los cálculos. Los ingenieros explican dónde se ubicarán las ocho turbinas, a qué velocidad llegará el agua. Cuando se les pregunta por la inundación de la casa de máquinas en 2018, dicen que lloraron, que vieron el trabajo perdido de años, pero aseguran que todo obedeció a un suceso imprevisto y que en esos momentos sólo podían rezar con fe cuanto oración sabían. Que la ingeniería la dejaron en manos de Dios.

Adaptado de: <https://gatopardo.com/reportajes/hidroituango-un-caudal-sin-fin-la-hidroelectrica-que-detuvo-un-río-en-colombia/#:~:text=Hidroituango%20es%20una%20represa%20en,conoce%20como%20bosque%20seco%20tropical.>

Anexos Tarea 5

Tarea 5 - Anexo 1: Diagrama de flujos de agua continental



Adaptado de Pascual, J. A. (2014). Conflictos socioambientales en torno al agua. *Alambique*, 77, 25-34.

Tarea 5 - Anexo 2: Lectura

HERALDO

Contadores inteligentes y Big Data: cómo la tecnología acabará con el desperdicio de agua

Gracias a las soluciones que ha desarrollado Telefónica Tech para el sector del agua, las pérdidas en la red de suministro podrían disminuir hasta un 40%, así como los costes de operación y mantenimiento.

ACTUALIZADA 22/3/2022 A LAS 01:30 | BLUEMEDIA STUDIO



A través de contadores inteligentes se puede mejorar la eficiencia de los sistemas de agua. Telefónica Tech.

Reducir las fugas a lo largo de todo el ciclo del agua, desde la captación a la depuración, pasando por el tratamiento, almacenamiento, distribución y saneamiento; mejorar la calidad del agua e incrementar la reutilización de la misma, tanto por las residuales tratadas como por las provenientes de desalación. Estas son algunas de las problemáticas que deben revolverse en las ciudades en torno a **la gestión del agua**, más si cabe si se tiene en cuenta los efectos del cambio climático sobre esta, el aumento de la población a nivel mundial, y, con ello, la demanda de este bien, y el envejecimiento de las infraestructuras que procuran que el agua llegue a los hogares.

Ante estos retos, la tecnología se configura como la herramienta idónea para lograr este propósito. Desde **Telefónica Tech**, compañía de referencia en transformación digital que cuenta una amplia oferta de servicios y soluciones tecnológicas, han desarrollado varias soluciones, con las que se estima que se podrán **reducir las pérdidas de agua que se producen en las redes de suministro hasta en un 40%**. Además, se mejoraría la satisfacción del cliente final en un 60% y se reducirían los costes de operación y mantenimiento de la red de agua en un 40%.

Contadores

Uno de los sistemas más eficaces en este ámbito es el contador inteligente, dispositivo que permite tanto a los usuarios finales como a las gestoras de agua conocer los datos reales y precisos, de forma periódica, del consumo de agua en un hogar. "Así acabamos con las estimaciones de consumo y mejoramos la eficiencia y el grado de satisfacción percibido por el consumidor final", explican. "El conocimiento de estos datos y la capacidad de actuación sobre ellos generan directamente en el consumidor un **uso más racional del agua**, con un impacto directo en el ahorro", añaden.

La tecnología es la mejor herramienta para resolver los problemas en torno a la gestión del agua.

Estos dispositivos se han desarrollado con la tecnología **Narrow Band IoT (NB-IoT)**, que permite, entre otras ventajas, conectar dispositivos de forma masiva con altos requerimientos de cobertura, como los sótanos, tener bajos requisitos en términos de ancho de banda y usar dispositivos por muchos años debido a la larga duración de la batería, de más de 10 años.

Además, "mediante la **aplicación de técnicas de analítica avanzada e inteligencia artificial**, ayudamos en la optimización de las operaciones y sus procesos en las empresas gestoras de agua", puntualizan desde esta entidad.

Los contadores inteligentes ofrecen una solución de extremo a extremo (E2E), estandarizada, segura y escalable -validada en los laboratorios The Think- y trabajan junto a una plataforma 'software' que permite que estos **sean controlados y gestionados de forma remota y que se pueda extraer información de los mismos**, mejorando así el servicio tanto para las empresas gestoras de agua como para los consumidores. *El contador inteligente permite conocer los datos reales del consumo de agua en un hogar*

Implantación

Esta tecnología va a implantarse ya en Valencia (España), junto a la empresa Aguas de Valencia, encargada de la gestión del agua en la ciudad, donde Telefónica Tech va a instalar 150.000 tarjetas SIM con conectividad NB-IoT con las que se podrá realizar la **telelectura de contadores domésticos e industriales y controlar el rendimiento de la red**. El usuario se beneficiará de un servicio que detectará posibles fugas, fraudes y otros comportamientos inusuales en el consumo de agua.

También en Madrid, a través de Canal de Isabel II, empresa pública encargada de todo el ciclo del agua en la capital y junto a Contazara, fabricante de contadores de agua inteligentes, Telefónica Tech va a **desplegar 130.000 aparatos inteligentes** y se planea otra instalación masiva de 650.000 contadores de agua con comunicación integrada NB-IoT de aquí a los próximos tres años.

Tomado de: <https://www.heraldo.es/branded/telefonica-tech-contadores-inteligentes-y-big-data-como-la-tecnologia-acabara-con-el-desperdicio-de-agua/>

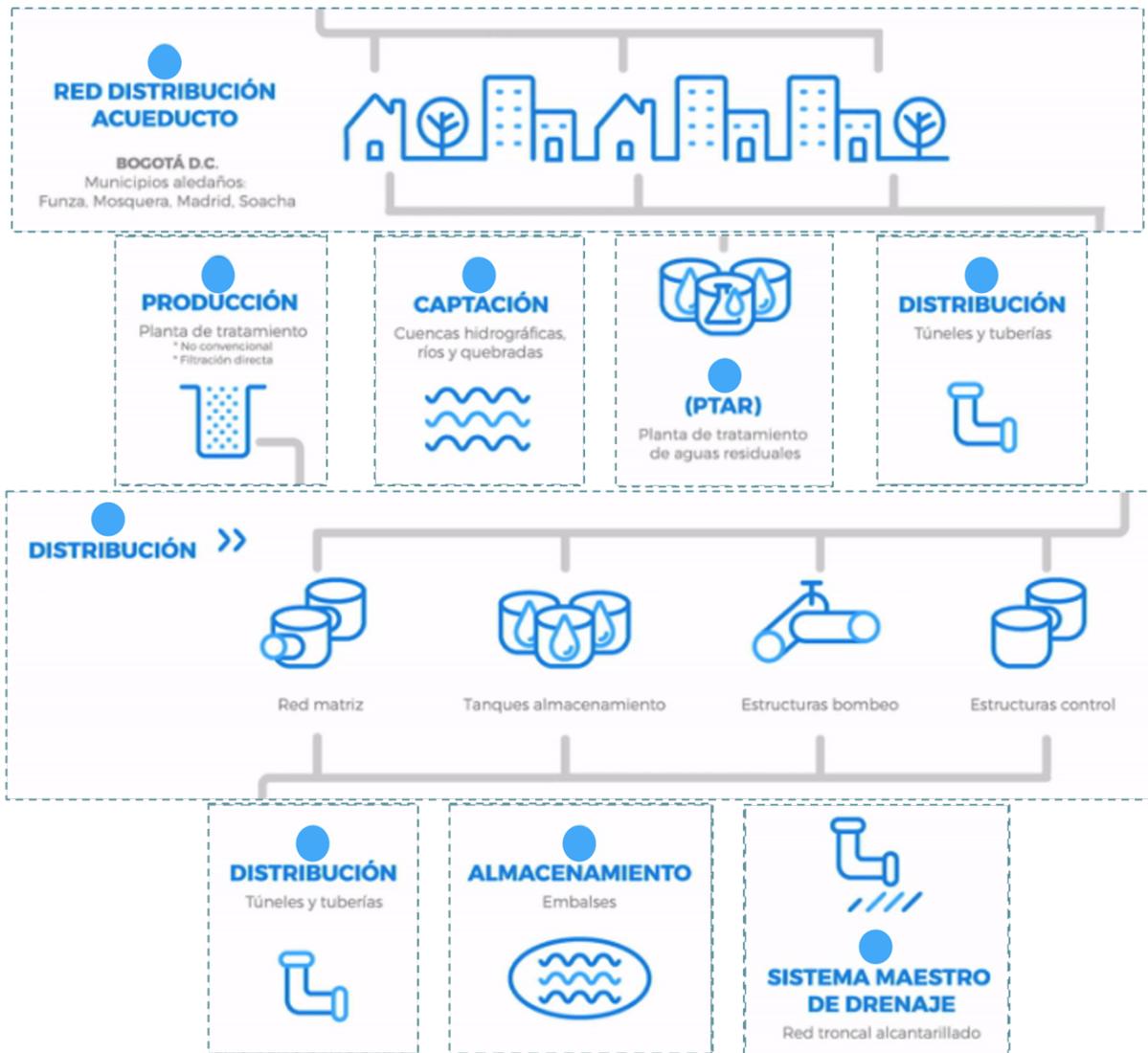
Anexos Tarea 6

Tarea 6 - Anexo 1: Diagrama sistema de abastecimiento de acueducto de Bogotá



Tomado de: http://images.slideplayer.es/7/1854245/slides/slide_6.jpg

Tarea 6 - Anexo 2: Diagrama sistema de acueducto y alcantarillado de Bogotá para recortar



Adaptado de: https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/Home/acueducto-y-alcantarillado/la-infraestructuraAcueducto!/ut/p/z1/IZBPC4JAEMU_jVdnXEOkm0okHfJPibaX0NhWQV1Zt_z6SXUoiK3mNsPvccboFAA7ctrw0vViL5s5_1AnaOTBGi5SLa4IAEmu9hPoywIw5UN-R3At_HQT4IvI64iAvR_avTb3oNOPX2OVBNhBXv7Segg_gtZAOU6tJ6_NPrK9vIQCU7M8mkeZHzuVZqGJcGGjhNk8mF4C0zT6Iz8JOkFqQC4p2EocuyApu4y93xBiljs-k!/dz/d5/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/

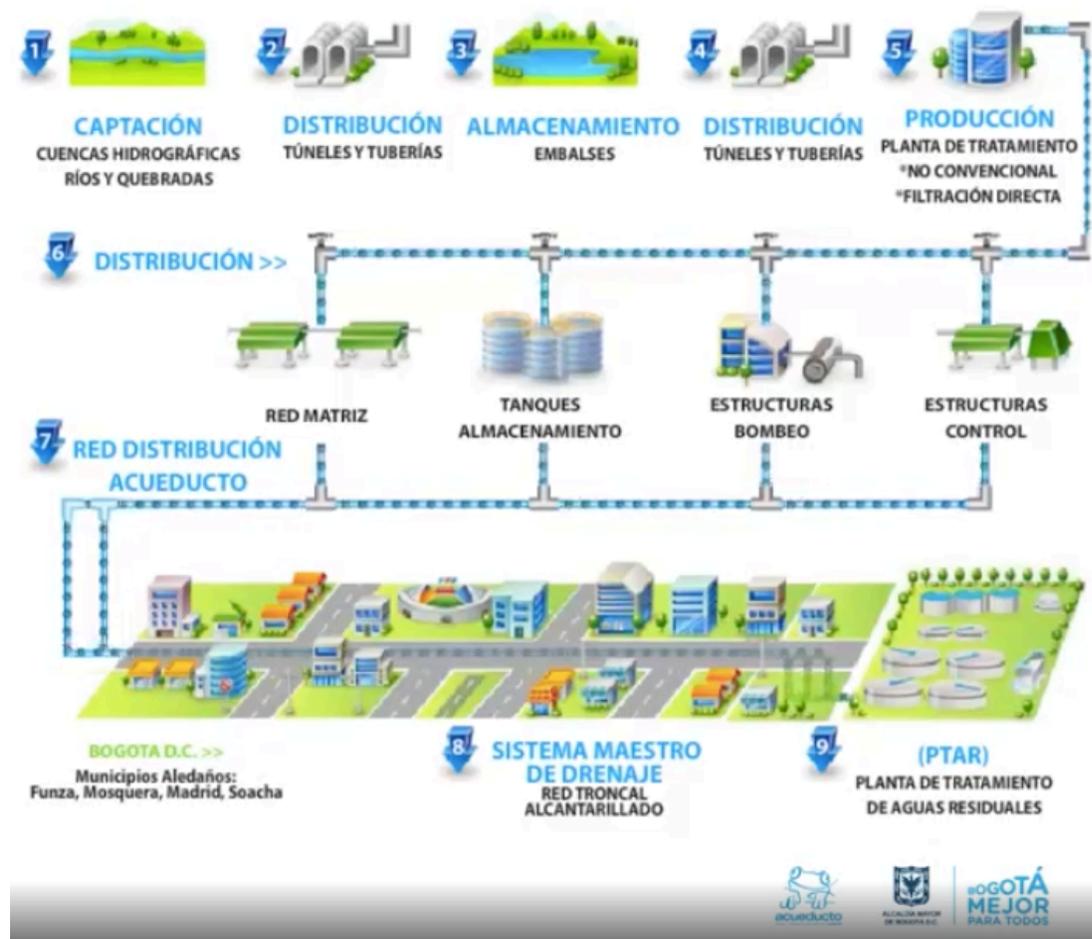
Tarea 6 - Anexo 3: Ruta del agua EAAB

Video ruta del agua EAAB: <https://www.facebook.com/watch/?v=208659320030128>

Enlace para incrustar el video:

```
<iframe
src="https://www.facebook.com/plugins/video.php?height=476&href=https%3A%2F%2Fwww.facebook.com%2FAcueductodeBogota%2Fvideos%2F208659320030128%2F&show_text=true&width=476&t=0" width="476" height="591" style="border:none;overflow:hidden" scrolling="no" frameborder="0" allowfullscreen="true" allow="autoplay; clipboard-write; encrypted-media; picture-in-picture; web-share" allowFullScreen="true"></iframe>
```

Ruta del agua

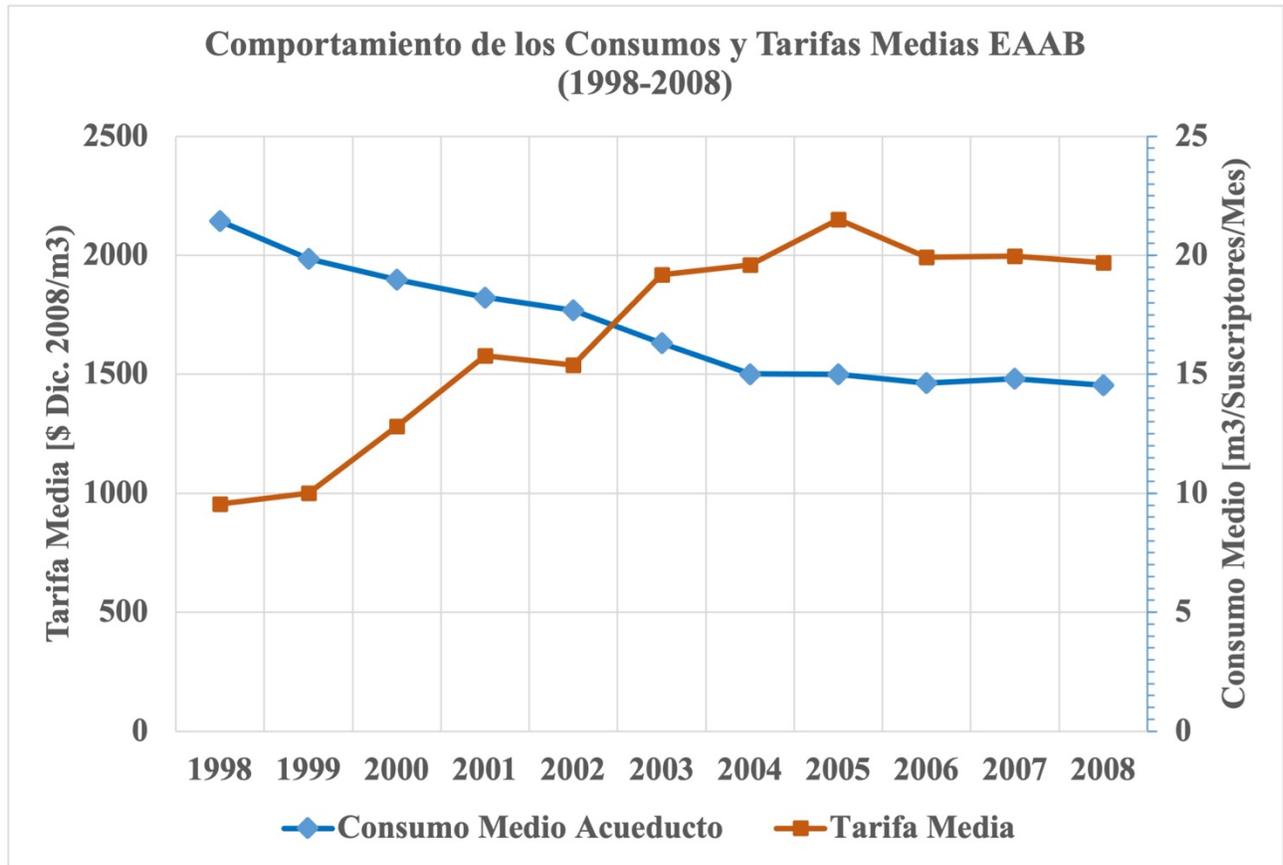


https://www.facebook.com/plugins/video.php?height=476&href=https%3A%2F%2Fwww.facebook.com%2FAcueductodeBogota%2Fvideos%2F208659320030128%2F&show_text=true&width=476&t=0

Tarea 6 - Anexo 4: Diagrama sistema tarifario de acueducto y alcantarillado de Bogotá

	Cargo Fijo \$/ suscriptor / mes		Cargo por Consumo \$/ suscriptor / mes		
	Acueducto	Alcantarillado	Acueducto	Alcantarillado	
Estrato 1	-70%	-70%	-70%	-70%	Subsidios
Estrato 2	-40%	-40%	-40%	-40%	
Estrato 3:	-15%	-15%	-15%	-15%	
Estrato 4	0%	0%	0%	0%	Costo de Referencia Sin subsidios y sin contribuciones
Estrato 5	124%	149%	55%	51%	Contribuciones
Estrato 6	174%	246%	65%	61%	
Industrial	30%	31%	38%	43%	
Comercial	50%	50%	50%	50%	
Sector Oficial	0%	0%	0%	0%	Costo de Referencia Sin subsidios y sin contribuciones

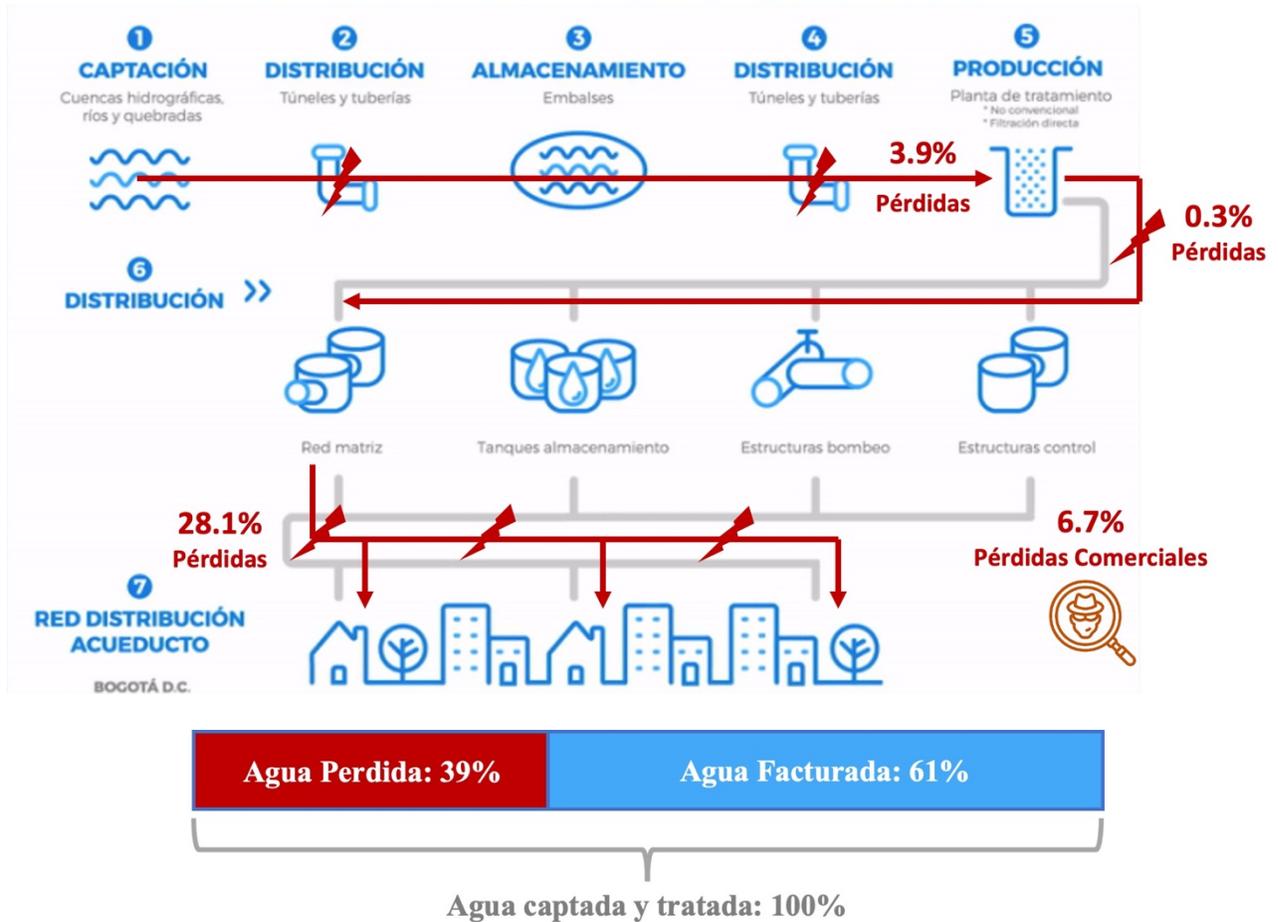
Tarea 6 - Anexo 5: Gráfica comportamiento de los consumos y tarifas medias EAAB 1998-2008



Fuente: Gerencia Corporativa de Planteamiento y Control – EAAB ESP; Tomada de https://www.acueducto.com.co/wps/wcm/connect/EAB2/f7fbe4cd-1c2d-4372-96b1-f8fa304871a8/EAAB-ESP_Informe_de_gestion_2018.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18_K862HG82NOTF70QEKDBLFL3000-f7fbe4cd-1c2d-4372-96b1-f8fa304871a8-mIT5v1v

Tarea 6 - Anexo 6: Distribución porcentual del índice de Agua No contabilizada (IANC) en Bogotá (2021)

Índice de Agua No Contabilizada (IANC) Bogotá 2021 = 39%



Tarea 6 - Anexo 7: Recursos complementarios

Multimedia sistema de acueducto de Bogotá:

https://www.eltiempo.com/Multimedia/especiales/salvar_agua_bogota/#:~:text=El%20consumo%20promedio%20de%20una.en%20los%20ba%C3%B1os%20y%20duchas

Grafica interactiva del Consumo de Agua Potable Promedio por Usuario Facturado en Bogotá (2004 a 2020):

<https://orarbo.gov.co/es/indicadores?id=856&v=1>

Cartilla buen uso del sistema de alcantarillado EAAB:

https://www.acueducto.com.co/wps/wcm/connect/EAB2/cce5c143-78f1-4763-90c0-158dd4b82f5a/cartilla_buen_uso.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18_K862HG82NOTF70QEKDBLFL3000-cce5c143-78f1-4763-90c0-158dd4b82f5a-mJDioZ9

Anexos Tarea 7

Tarea 7 - Anexo 1: Vídeos

Vídeo 1. *¿Qué es gobernanza?* Tomado de <https://www.youtube.com/watch?v=kPMcIZa4l94>, FortaleSCiendo Comunicaciones, 7 may 2018.

Vídeo 2. *Acción colectiva por la gobernanza del agua de Villavicencio y Acacías* Tomado de: <https://www.youtube.com/watch?v=3f3RW62nWdA>, The Nature Conservancy, 5 oct 2021

Tarea 7 - Anexo 2: Artículo de prensa



15 Jul 2021 - 11:06 p. m.

Gobernanza del agua

Para ISAGEN, una empresa del sector energético es de particular importancia contribuir a la conservación de las cuencas y adecuada administración del recurso hídrico, debido al innegable nexo entre el agua, la energía y el desarrollo de los territorios. Esto es particularmente relevante en país como Colombia con un amplio potencial hídrico en el cual cerca del 70% de la energía que consumen los colombianos proviene de centrales hidroeléctricas.

Por eso, hemos participado activamente en ejercicios de planificación de las cuencas en las cuales se ubican nuestras centrales de generación. Adicionalmente, hemos promovido la gobernanza del agua como una necesidad importante para la articulación de los diferentes actores que intervienen en las cuencas.



Gobernanza del agua - Foto: Cortesía

Además, promovemos espacios de trabajo colaborativo sobre el recurso hídrico a nivel regional y nacional para su administración, regulación y conservación en articulación con diferentes actores de la sociedad.

En Colombia es difícil encontrar esfuerzos mancomunados que logren movilizar políticas públicas y construir acuerdos en beneficio de todos. Es difícil porque justamente construir esos acuerdos requiere que muchas voluntades se unan, que los datos científicos den luces, que los políticos apoyen, que las comunidades se sumen.

Este compromiso lo sostenemos porque somos conscientes que, con una adecuada gestión de los ecosistemas, aseguramos la disponibilidad de los recursos vitales, entre ellos el agua, indispensables para el bienestar de los territorios y nuestra operación.

Un buen ejemplo de gestión es que contamos con nueve alianzas con Corporaciones Autónomas Regionales, CAR, Parques Nacionales Naturales, y otras asociaciones, abordando temas de sostenibilidad de las cuencas, conservación, pago por servicios ambientales, áreas protegidas, acueductos y saneamiento, manejo de incendios forestales y producción sostenible.

Otra alianza por destacar es con La Provincia del Agua, los Bosques y el Turismo, donde apoyamos la segunda fase del proyecto + Campo + Sostenible que reúne a otros actores de la región como EPM y nueve municipios de la subregión embalses del oriente antioqueño, para apoyar la sostenibilidad de los proyectos productivos de 761 familias del territorio.

Poco a poco todos los actores hemos tomado conciencia de la importancia de mantener el ciclo del agua y proteger sus fuentes como un patrimonio para las demás generaciones y en Colombia seguiremos dando pasos para liderar esa iniciativa. Seguimos firmes hacia el futuro comprometidos con nuestras cuencas.



Gobernanza del agua - Foto: Cortesía

Tomado de: <https://www.elespectador.com/ambiente/bibo/gobernanza-del-agua/>

Tarea 7 - Anexo 3: Recursos complementarios

Blog – Podcast: *Solos somos gotas, pero juntos ríos*, <https://www.fondosdeagua.org/es/blog-y-noticias/blog/especial-agua/> Alianza latinoamericana de fondos de agua.

Vídeo: Fondo Agua Bogotá Región, https://www.youtube.com/watch?v=BsCHd9zcTJc&feature=emb_imp_woyt Alianza latinoamericana de fondos de agua.

Página web del Observatorio Colombiano de Gobernanza del Agua (OCGA), <http://www.ideam.gov.co/web/ocga/acerca-del-ocga> Ministerio de Ambiente Colombia.

Anexos Tarea 8

Tarea 8 - Anexo 1: Lectura

La importancia del agua en los seres vivos

La importancia del agua y sus funciones en el planeta es crucial para la vida de todos los seres vivos que en el habitan. Este recurso natural permite el correcto funcionamiento de los procesos biológicos de los ecosistemas y, a su vez, garantiza la supervivencia de todas las especies animales y vegetales que habitan en nuestro planeta.

El agua de calidad es uno de los componentes más importantes para la vida en el planeta. No se trata tan solo de la necesidad de beber o de hidratarse, sino que el agua es reguladora de los ecosistemas terrestres, manteniendo el equilibrio necesario para la subsistencia animal y vegetal.



La importancia del agua para el ser humano

La importancia del agua para el ser humano es evidente, en tanto que el porcentaje de agua en nuestro cuerpo casi alcanza las dos terceras partes. Está presente en los tejidos corporales y en los órganos vitales. Es un elemento fundamental para procesos corporales vitales. Sin beber agua no podríamos sobrevivir más allá de tres o cuatro días.

El agua es esencial para el desarrollo de procesos orgánicos como la digestión, así como en la absorción y eliminación de desechos. Además, estructura el sistema circulatorio y distribuye nutrientes hacia todo el cuerpo a través de la sangre. Otros de los principales beneficios del agua para nuestro organismo son: mantiene la temperatura somática al eliminar el calor sobrante con su salida en forma de transpiración y vapor a través de la piel, alivia la fatiga, evita dolores de cabeza y reduce riesgos de problemas cardíacos.

Adaptado de Aquea Fundación: [La importancia del agua en los seres vivos](https://www.fundacionaquea.org/wiki/caracteristicas-agua-potable/)

Principales características del agua potable

Las principales características del agua son comunes a sus diferentes tipos, pero el agua potable resulta muy particular debido al consumo humano que se hace de ella y sus implicaciones en la salud. Además de tener en cuenta la calidad del agua para medirla, para considerar que cierta agua es potable se deben evaluar una serie de características concretas.

1. Debe ser limpia y segura. Para su consumo y su uso en la producción de otros alimentos no puede presentar ningún riesgo de contraer cualquier enfermedad.
2. Debe ser incolora. El agua potable ha de ser transparente, aunque a veces, por el cloro, pueda parecer blanquecina.
3. Debe ser inodora. No puede incluir nada en su composición que pueda generar olor en ella.
4. Debe ser insípida. No puede tener sabor. Si lo tiene, existe algún elemento en la composición que lo está generando.
5. Carecer de elementos en suspensión. El agua potable no puede presentar turbiedad alguna, salvo aquella que provoque la presión de las tuberías. En este caso, deberá desaparecer en un breve lapso de tiempo.
6. Libre de contaminantes orgánicos, inorgánicos o radiactivos.
7. Mantener una proporción determinada de gases y sales inorgánicas disueltas.
8. No debe contener microorganismos patógenos que puedan poner en peligro la salud. Para ello se deben realizar análisis exhaustivos sobre la concentración de bacterias coliformes y otras de origen fecal.

Tomado de Aquea Fundación:

<https://www.fundacionaquea.org/wiki/caracteristicas-agua-potable/>

Información de último momento sobre las cuatro fuentes de agua analizadas:

El equipo que recolectó las muestras nos indicó hace un momento que la muestra uno proviene de un manantial, la dos se encontraba en un estanque abandonado, se tiene indicios que la muestra tres se extrajo de un lago cercano a una industria agroquímica y la cuatro de un pozo contiguo a un lodazal...

Esperamos que la información les sea de utilidad para plantear sus conclusiones.

Anexos Tarea 9

Tarea 9 - Anexo 1: Lectura 1

~~135~~
EL ESPECTADOR



Multan a Coca Cola por haber contaminado humedal de Fontibón

La multinacional deberá pagar 200 millones de pesos de multa por descargar sus vertimientos industriales al humedal de Capellanía, ubicado en el occidente de la ciudad.

12 Aug 2008 - 11:13 A. M.

La Industria Nacional de Gaseosas S.A., que embotella Coca Cola, fue declarada responsable de contaminar el humedal de Capellanía con descargas industriales.



Así lo estableció la Secretaría Distrital de Ambiente, la cual impuso a Coca Cola una multa correspondiente a 435 salarios mínimos legales mensuales vigentes.

"No vamos a ser flexibles con los causantes de daños ambientales en la capital. Al pagar esta sanción, la empresa deberá dar cumplimiento a las obligaciones contraídas con la entidad y acatar las normas ambientales vigentes", aseguró Juan Antonio Nieto Escalante, Secretario Distrital de Ambiente.

Las investigaciones de la Secretaría determinaron que en las redes de alcantarillado hay nueve puntos de vertimientos por parte de empresa, de los cuales ocho nunca fueron denunciados ni registrados por parte de la sociedad. Además, cuatro corresponden a vertimientos de naturaleza industrial que llegaban directamente al humedal de Capellanía.

"En síntesis, la Industria Nacional de Gaseosas Coca Cola realizó descargas industriales directas, tanto al sistema de alcantarillado como al humedal de Capellanía, sin contar con el respectivo permiso y sin tratamiento previo.

Razón del proceso sancionatorio por atentar contra un área de especial importancia y protección ecológica como en efecto lo es un humedal", explicó el Secretario de Ambiente.

La entidad Distrital aseguró que el pago de esta suma no exime a la empresa de cumplir con las obligaciones contraídas con la autoridad ambiental del Distrito y de acatar las normas vigentes en materia ambiental.

Así estableció la Secretaría de Ambiente la multa que debe pagar la empresa de gaseosas:

- Por verter sin tratamiento, residuos sólidos, líquidos o gaseosos que contaminan las aguas y ponen el peligro la salud el desarrollo de la flora y fauna: \$184.600.000.
- Por no registrar sus vertimientos ante la Secretaría de Ambiente: \$9.230.000.
- Por no informar la ampliación de sus puntos de descarga a la SDA: \$4.615.000.
- Por no presentar la caracterización de sus vertimientos en el año 2005: \$2.307.500.

Tomado de: <https://www.elespectador.com/bogota/multan-a-coca-cola-por-haber-contaminado-humedal-de-fontibon-articulo-31775/>

Tarea 9 - Anexo 1: Lectura 2



Coca Cola niega contaminación en humedal de Fontibón y anuncia acciones legales

La compañía ratifica su convicción de continuar generando valor económico y social para Colombia y promoviendo su filosofía de trabajo que incluye el cuidado del medio ambiente.

Caracol Radio | 12/08/2008 - 15:24 COT



A través de un comunicado, la multinacional Coca Cola FEMSA informó que los vertimientos a la red oficial de alcantarillado que fueron analizados por la Secretaría de ambiente de Bogotá no han contaminado directa o indirectamente el humedal Capellanía y anunció acciones legales para replicar la multa de más de 200 millones que le impuso el distrito.

"En efecto, la Secretaría del Medio Ambiente llevó a cabo un estudio que concluye que en el vertimiento que indirectamente llega al humedal a través de la red pública de alcantarillado, no se ha identificado el origen de la descarga para establecer su naturaleza industrial", precisó el comunicado.

HUMEDAL CAPELLANÍA

En 2007 se invirtieron más de \$3 millones de pesos mexicanos (USD \$298 mil) en este programa que contempla la actualización de los planos de redes hidráulicas del Humedal Capellanía. Las acciones buscan proteger, sanear y recuperar este manto acuífero, patrimonio del país e importante fuente de agua que ha sufrido daños en los últimos años. (PM VII y VIII)

Extracto tomado del informe de responsabilidad social de Coca-Cola https://www.femsa.com/wp-content/uploads/2019/10/IS_2007_1.pdf

En uno de los apartes de la misiva la multinacional aclaró que todos los vertimientos no registrados por la compañía fueron cerrados de manera voluntaria de conformidad con los resultados arrojados por las mesas de trabajo realizadas por Coca-Cola FEMSA y la Empresa de Acueducto y Alcantarillado, con la participación de la Contraloría Distrital de Bogotá y la Secretaría del Medio Ambiente.

El comunicado finaliza diciendo que la compañía ratifica su convicción de continuar generando valor económico y social para Colombia y promoviendo su filosofía de trabajo que incluye el cuidado del medio ambiente y el respeto a las autoridades ambientales.

Adaptado de: https://caracol.com.co/radio/2008/08/12/ecologia/1218572520_650750.html

Tarea 9 - Anexo 1: Lectura 3



Consejo de Estado mantuvo sanción contra Coca Cola Femsa por vertimiento de residuos

El Consejo de Estado avaló la multa de 198 millones de pesos que le impuso el Distrito a la esa compañía.

Por: Colprensa | Martes, 13 Octubre, 2020 - 14:19

El hallazgo se produjo en el predio de embotellamiento Panamco Colombia S.A. (Coca Cola), que se ubica en la planta de la empresa en Bogotá. En el 2001 la Secretaría de Ambiente de la capital le había otorgado a la Industria Nacional de Gaseosas licencia para generar residuos industriales, con previo tratamiento.



Seis años después, la empresa solicitó la ampliación del permiso, pero la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) emitió un concepto técnico que reveló que la planta estaba vertiendo una mezcla de aguas residuales industriales, lluvias y sanitarias en varios puntos del humedal Capellanía.

Ese hallazgo dio lugar a que las autoridades ambientales distritales le impusieran una sanción a la empresa, por producir descargas con la capacidad de contaminar este ecosistema hídrico.

La empresa presentó una demanda de nulidad y restablecimiento del derecho contra esa decisión, que, a su juicio, no estaba sustentada en bases científicas concluyentes.

Según la empresa, no se probó que las aguas vertidas superaran la carga contaminante permitida legalmente; además, señaló que la sanción careció de suficiente motivación, que no fue proporcional y que las aguas supuestamente contaminantes en realidad no lo eran, pues provenían de uno de los baños.

El Tribunal Administrativo de Cundinamarca, que conoció el caso en primera instancia, negó las pretensiones de la demanda. Sostuvo que las normas que sancionan este tipo de conducta no se basan simplemente en la contaminación que se pueda causar sino en la capacidad de afectar el equilibrio ambiental. Indicó que Industria Nacional de Gaseosas S.A. modificó el sistema de vertimiento sin autorización de la autoridad ambiental y lo hizo de forma errada, dando lugar a que la operación de su planta deteriorara el ecosistema del humedal Capellanía. Además, precisó que la sanción se ajustó a los parámetros de ley.

La empresa apeló, pero el Consejo de Estado negó la apelación, porque, en su opinión, la Secretaría Distrital de Ambiente demostró que los vertimientos tenían la capacidad de contaminar el humedal Capellanía, en la medida en que utilizó la red de aguas lluvias para descargar residuos generados por la actividad productiva y en un baño, sin tratarlas previamente.

Además, modificó las condiciones de vertimiento existentes al momento de obtener la licencia, y abrió otros puntos en los que se vertía material industrial que no habían sido autorizados por la autoridad competente. Advirtió, así mismo, que el monto de la sanción tuvo relación con la gravedad de la conducta y los bienes tutelados.

Indicó que el pacto de recuperación del humedal fue una medida adecuada para resarcir el daño, pero aclaró que la firma del convenio se dio con posterioridad a los hallazgos de vertimientos potencialmente contaminantes que dieron lugar a la sanción y fue suscrito con posterioridad a la formulación de pliego de cargos y apertura de investigación.

Tomado de: <https://www.radionacional.co/actualidad/judicial/consejo-de-estado-mantuvo-sancion-contr-coca-cola-femsa-por-vertimiento-de#:~:text=El%20Consejo%20de%20Estado%20aval%C3%B3,Distrito%20a%20la%20esa%20compa%C3%B1a%20de%20ADa.&text=El%20Consejo%20de%20Estado%20aval%C3%B3%20la%20sancion%20de%20m%C3%A1s%20de,residuos%20en%20el%20humedal%20Capellan%C3%ADa.>

Tarea 9 - Anexo 2: Vídeo e infografía campaña EAAB: cada uno por su lado, como el agua y el aceite

Vídeo: [como el agua y el aceite](#) (1min, 30s)

Infografía:



Tomado de https://www.acueducto.com.co/wps/wcm/connect/EAB2/55ad3a81-fecc-40ee-895f-7fdf64511ea3/Folleto_manejo_grasas.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18_K862HG82NOTF70QEKDBLFL3000-55ad3a81-fecc-40ee-895f-7fdf64511ea3-mJDh95I

Tarea 9 - Anexo 3: Recursos complementarios

Página web: [Tasa Retributiva por Vertimientos Puntuales](#), Minambiente Colombia.

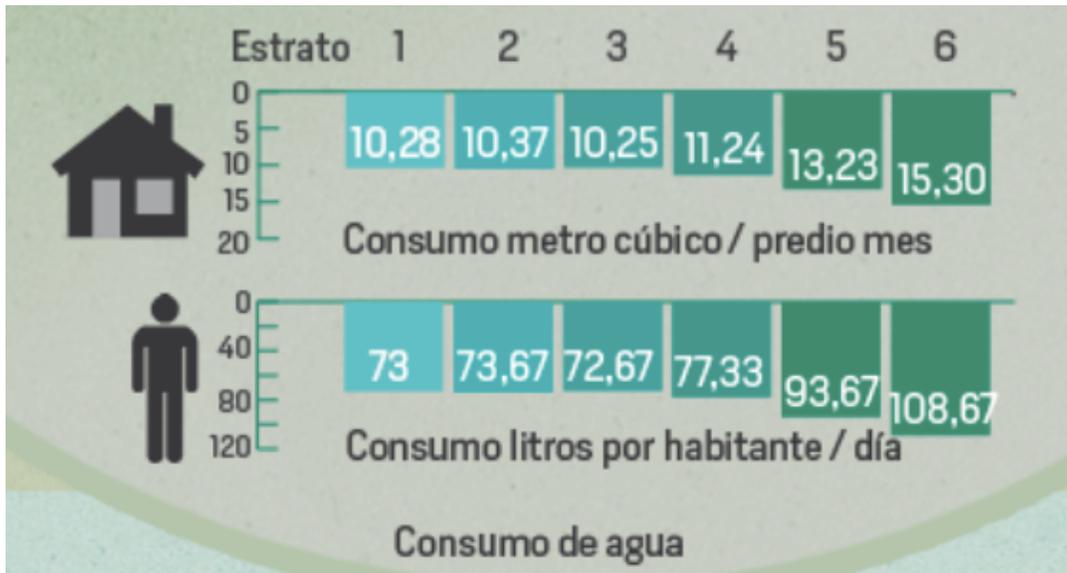
Página web campaña EAAB: [Campaña: cada uno por su lado, como el agua y el aceite.](#)

Artículo de prensa con vídeo: EL ESPECTADOR, [Mal desecho de aceite de cocina genera daños en alcantarillado en Bogotá](#), 16 Sep 2021 - 12:31 a. m.

Campaña EAAB: [Folleto manejo adecuado de grasas y aceites](#), Jun 17, 2019.

Anexos Tarea 10

Tarea 10 - Anexo 1: Consumo promedio de agua en Bogotá



Fuente:

https://www.eltiempo.com/Multimedia/especiales/salvar_agua_bogota/#:~:text=El%20consumo%20promedio%20de%20una,en%20los%20ba%C3%Blas%20y%20duchas

Tarea 10 - Anexo 2: Vídeo: por qué necesitamos comer menos carne

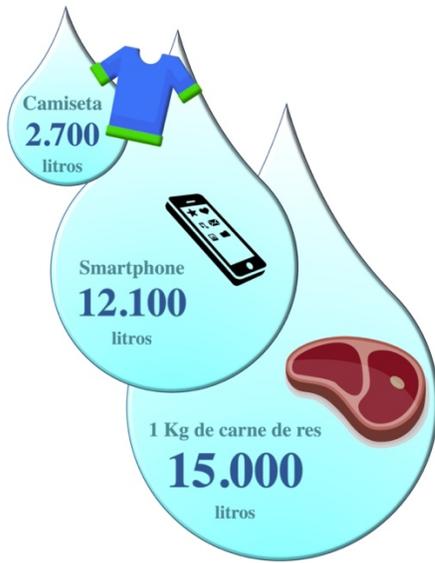
TEDx Talks, Ezequiel Arrieta, TEDxCordoba, disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=plQVuTc-T7k>

Tarea 10 - Anexo 3: concepto huella hídrica azul, verde y gris



Fuente: <https://www.catorce6.com/2-uncategorised/18286-que-es-la-huella-hidrica>

Tarea 10 - Anexo 4: Huella hídrica de una camiseta, un teléfono celular y un kilogramo de carne



Fuente: <https://www.pinterest.com.mx/pin/840906561650451659/>

Tarea 10 - Anexo 5: Material complementario

Manual de evaluación de la huella hídrica (2021):

https://www.waterfootprint.org/media/downloads/Water_Footprint_Assessment_Manual_Spanish.pdf

Cuestionario de Autoevaluación, Coevaluación y Heteroevaluación

TAREA 1					
Del desequilibrio hídrico al equilibrio natural del agua					
Nombres y Apellidos:	Curso:	Fecha:			
<i>Evalúa cada uno de los siguientes aspectos y marca con una X según la escala, si estás:</i>					
1. Totalmente en Desacuerdo 2. En Desacuerdo 3. De Acuerdo 4. Totalmente de Acuerdo					
		1	2	3	4
Durante la Tarea 1 he aprendido...	1. Que el agua es un recurso renovable, solo si se controlan cuidadosamente sus usos; de lo contrario, es un recurso no renovable				
	2. Que el agua es suficiente para satisfacer las necesidades humanas, solo si se gestiona, usa y consume adecuadamente				
	3. A comprender el concepto de estrés hídrico				
	4. A valorar la importancia del agua				
	5. A identificar la calidad del agua como el principal problema hídrico en Colombia				
He trabajado...	1. Todo lo que he podido y me siento satisfecho				
	2. Con mis compañeros de grupo participando mucho				
	3. Respetando las opiniones de mis compañeros				
	4. Me merezco un...*				
Mis compañeros de grupo...	1. Me han ayudado todo lo que han podido				
	2. Han respetado mis ideas y mis opiniones				
	3. Mis compañeros de grupo en esta tarea se merecen un...*				
Mi profesor...	1. Me ha ayudado cuando lo necesitaba				
	2. Ha favorecido mis aprendizajes				
	3. Ha sido respetuoso con nosotros				
	4. Mi profesor en esta tarea se merece un...*				
La clase de esta tarea...	1. Ha sido divertida				
	2. Es más fácil de entender que las tradicionales				
Las actividades de esta tarea...	1. Son fáciles de realizar				
	2. Me han ayudado mucho para aprender				
	3. Las actividades de esta tarea se merecen un...*				
* Valora de 1 a 5 según la siguiente escala: 1 Deficiente 2 Bajo 3 Aceptable 4 Bueno 5 Excelente					

Cuestionario de Autoevaluación, Coevaluación y Heteroevaluación

TAREA 2					
Islas de Protección Hídrica: valores y funciones del agua					
Nombre y Apellido:	Curso:	Fecha:			
<i>Evalúa cada uno de los siguientes aspectos y marca con una X según la escala, si estás:</i>					
1. Totalmente en Desacuerdo 2. En Desacuerdo 3. De Acuerdo 4. Totalmente de Acuerdo					
		1	2	3	4
Durante la Tarea 2 he aprendido...	1. A comprender que el agua tiene distintos usos, con distintos niveles de prioridad y distintos derechos y deberes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. A comprender el concepto de agua como un activo ecosocial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
He trabajado...	1. Todo lo que he podido y me siento satisfecho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. Con mis compañeros de grupo participando mucho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. Respetando las opiniones de mis compañeros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4. Me merezco un...*	<input type="checkbox"/>			
Mis compañeros de grupo...	1. Me han ayudado todo lo que han podido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. Han respetado mis ideas y mis opiniones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. Mis compañeros de grupo en esta tarea se merecen un...*	<input type="checkbox"/>			
Mi profesor...	1. Me ha ayudado cuando lo necesitaba	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. Ha favorecido mis aprendizajes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. Ha sido respetuoso con nosotros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4. Mi profesor en esta tarea se merece un...*	<input type="checkbox"/>			
La clase de esta tarea es...	1. Ha sido divertida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. Es más fácil de entender que las tradicionales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Las actividades de esta tarea...	1. Son fáciles de realizar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. Me han ayudado mucho para aprender	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. Las actividades de esta tarea se merecen un...*	<input type="checkbox"/>			
* Valora de 1 a 5 según la siguiente escala: 1 Deficiente 2 Bajo 3 Aceptable 4 Bueno 5 Excelente					

Cuestionario de Autoevaluación, Coevaluación y Heteroevaluación

TAREA 3					
Conoce tus derechos y deberes asociados al agua					
Nombres y Apellidos:	Curso:	Fecha:			
<i>Evalúa cada uno de los siguientes aspectos y marca con una X según la escala, si estás:</i>					
1. Totalmente en Desacuerdo 2. En Desacuerdo 3. De Acuerdo 4. Totalmente de Acuerdo					
		1	2	3	4
Durante la Tarea 3 he aprendido...	1. Que el agua-vida es un derecho fundamental para todos los seres vivos del planeta				
	2. Que el acceso a servicios domiciliarios de agua potable y saneamiento de calidad son un derecho ciudadano				
	3. Que se puede usar el agua con fines lucrativos como parte del derecho a mejorar el nivel de vida				
	4. Que los usos ilegales o delictivos del agua deben excluirse de todo tipo de derecho y deben ser castigados por la ley				
	5. Que los diversos usos del agua están ligados a deberes de ahorro y pago de costos				
	6. Que en Colombia hay regiones donde escasean los servicios básicos de saneamiento y agua potable, como el Chocó y la Alta Guajira.				
He trabajado...	1. Todo lo que he podido y me siento satisfecho				
	2. Con mis compañeros de grupo participando mucho				
	3. Respetando las opiniones de mis compañeros				
	4. Me merezco un...*				
Mis compañeros de grupo...	1. Me han ayudado todo lo que han podido				
	2. Han respetado mis ideas y mis opiniones				
	3. Mis compañeros de grupo en esta tarea se merecen un...*				
Mi profesor...	1. Me ha ayudado cuando lo necesitaba				
	2. Ha favorecido mis aprendizajes				
	3. Ha sido respetuoso con nosotros				
	4. Mi profesor en esta tarea se merece un...*				
La clase de esta tarea...	1. Ha sido divertida				
	2. Es más fácil de entender que las tradicionales				
Las actividades de esta tarea...	1. Son fáciles de realizar				
	2. Me han ayudado mucho para aprender				
	3. Las actividades de esta tarea se merecen un...*				
* Valora de 1 a 5 según la siguiente escala: 1 Deficiente 2 Bajo 3 Aceptable 4 Bueno 5 Excelente					

Cuestionario de Autoevaluación, Coevaluación y Heteroevaluación

TAREA 4					
Infraestructuras hidráulicas en Colombia: El caso Hidroituango					
Nombre y Apellido:	Curso:	Fecha:			
<i>Evalúa cada uno de los siguientes aspectos y marca con una X según la escala, si estás:</i>					
1. Totalmente en Desacuerdo 2. En Desacuerdo 3. De Acuerdo 4. Totalmente de Acuerdo					
		1	2	3	4
Durante la Tarea 4 he aprendido...	1. A conocer los daños ambientales que genera la construcción de infraestructuras hidráulicas como Hidroituango				
	2. A conocer las consecuencias sociales, económicos y culturales que generan las infraestructuras hidráulicas como Hidroituango				
He trabajado...	1. Todo lo que he podido y me siento satisfecho				
	2. Con mis compañeros de grupo participando mucho				
	3. Respetando las opiniones de mis compañeros				
	4. Me merezco un...*				
Mis compañeros de grupo...	1. Me han ayudado todo lo que han podido				
	2. Han respetado mis ideas y mis opiniones				
	3. Mis compañeros de grupo en esta tarea se merecen un...*				
Mi profesor...	1. Me ha ayudado cuando lo necesitaba				
	2. Ha favorecido mis aprendizajes				
	3. Ha sido respetuoso con nosotros				
	4. Mi profesor en esta tarea se merece un...*				
La clase de esta tarea es...	1. Ha sido divertida				
	2. Es más fácil de entender que las tradicionales				
Las actividades de esta tarea...	1. Son fáciles de realizar				
	2. Me han ayudado mucho para aprender				
	3. Las actividades de esta tarea se merecen un...*				
* Valora de 1 a 5 según la siguiente escala: 1 Deficiente 2 Bajo 3 Aceptable 4 Bueno 5 Excelente					

Cuestionario de Autoevaluación, Coevaluación y Heteroevaluación

TAREA 5					
Gestión del agua: Del aumento de la oferta al control de la demanda					
Nombres y Apellidos:	Curso:	Fecha:			
<i>Evalúa cada uno de los siguientes aspectos y marca con una X según la escala, si estás:</i>					
1. Totalmente en Desacuerdo 2. En Desacuerdo 3. De Acuerdo 4. Totalmente de Acuerdo					
		1	2	3	4
Durante la Tarea 5 he aprendido...	1. Que conseguir más agua para los humanos (ampliación de la oferta), disminuye el agua para los ecosistemas				
	2. Que cada persona debe controlar su consumo de agua (disminuir la demanda) para darle un uso sostenible al recurso hídrico				
	3. Que los contadores inteligentes pueden ayudar a mejorar la eficiencia de la gestión del agua, sumado a un consumo controlado				
He trabajado...	1. Todo lo que he podido y me siento satisfecho				
	2. Con mis compañeros de grupo participando mucho				
	3. Respetando las opiniones de mis compañeros				
	4. Me merezco un...*				
Mis compañeros de grupo...	1. Me han ayudado todo lo que han podido				
	2. Han respetado mis ideas y mis opiniones				
	3. Mis compañeros de grupo en esta tarea se merecen un...*				
Mi profesor...	1. Me ha ayudado cuando lo necesitaba				
	2. Ha favorecido mis aprendizajes				
	3. Ha sido respetuoso con nosotros				
	4. Mi profesor en esta tarea se merece un...*				
La clase de esta tarea...	1. Ha sido divertida				
	2. Es más fácil de entender que las tradicionales				
Las actividades de esta tarea...	1. Son fáciles de realizar				
	2. Me han ayudado mucho para aprender				
	3. Las actividades de esta tarea se merecen un...*				
* Valora de 1 a 5 según la siguiente escala: 1 Deficiente 2 Bajo 3 Aceptable 4 Bueno 5 Excelente					

Cuestionario de Autoevaluación, Coevaluación y Heteroevaluación

TAREA 6					
Ciclo urbano del agua: Sistema de acueducto y alcantarillado de Bogotá					
Nombre y Apellido:	Curso:	Fecha:			
<i>Evalúa cada uno de los siguientes aspectos y marca con una X según la escala, si estás:</i>					
1. Totalmente en Desacuerdo 2. En Desacuerdo 3. De Acuerdo 4. Totalmente de Acuerdo					
		1	2	3	4
Durante la Tarea 6 he aprendido...	1. A comprender el ciclo urbano del agua				
	2. A conocer el esquema tarifario del servicio de acueducto y alcantarillado de Bogotá				
	3. A valorar los costos que implica que llegue agua potable a mi vivienda y tras su uso, que esta sea devuelta a los ecosistemas				
He trabajado...	1. Todo lo que he podido y me siento satisfecho				
	2. Con mis compañeros de grupo participando mucho				
	3. Respetando las opiniones de mis compañeros				
	4. Me merezco un...*				
Mis compañeros de grupo...	1. Me han ayudado todo lo que han podido				
	2. Han respetado mis ideas y mis opiniones				
	3. Mis compañeros de grupo en esta tarea se merecen un...*				
Mi profesor...	1. Me ha ayudado cuando lo necesitaba				
	2. Ha favorecido mis aprendizajes				
	3. Ha sido respetuoso con nosotros				
	4. Mi profesor en esta tarea se merece un...*				
La clase de esta tarea es...	1. Ha sido divertida				
	2. Es más fácil de entender que las tradicionales				
Las actividades de esta tarea...	1. Son fáciles de realizar				
	2. Me han ayudado mucho para aprender				
	3. Las actividades de esta tarea se merecen un...*				
* Valora de 1 a 5 según la siguiente escala: 1 Deficiente 2 Bajo 3 Aceptable 4 Bueno 5 Excelente					

Cuestionario de Autoevaluación, Coevaluación y Heteroevaluación

TAREA 7									
La administración del agua es responsabilidad de todos									
Nombres y Apellidos:	Curso:	Fecha:							
<i>Evalúa cada uno de los siguientes aspectos y marca con una X según la escala, si estás:</i>									
1. Totalmente en Desacuerdo 2. En Desacuerdo 3. De Acuerdo 4. Totalmente de Acuerdo									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #e67e22; color: white;"> <th style="width: 70%;"></th> <th style="width: 7.5%;">1</th> <th style="width: 7.5%;">2</th> <th style="width: 7.5%;">3</th> <th style="width: 7.5%;">4</th> </tr> </thead> </table>						1	2	3	4
	1	2	3	4					
Durante la Tarea 7 he aprendido...	1. A comprender el concepto de gobernanza del agua								
	2. Que la gestión del agua es responsabilidad de todos								
He trabajado...	1. Todo lo que he podido y me siento satisfecho								
	2. Con mis compañeros de grupo participando mucho								
	3. Respetando las opiniones de mis compañeros								
	4. Me merezco un...*								
Mis compañeros de grupo...	1. Me han ayudado todo lo que han podido								
	2. Han respetado mis ideas y mis opiniones								
	3. Mis compañeros de grupo en esta tarea se merecen un...*								
Mi profesor...	1. Me ha ayudado cuando lo necesitaba								
	2. Ha favorecido mis aprendizajes								
	3. Ha sido respetuoso con nosotros								
	4. Mi profesor en esta tarea se merece un...*								
La clase de esta tarea...	1. Ha sido divertida								
	2. Es más fácil de entender que las tradicionales								
Las actividades de esta tarea...	1. Son fáciles de realizar								
	2. Me han ayudado mucho para aprender								
	3. Las actividades de esta tarea se merecen un...*								
* Valora de 1 a 5 según la siguiente escala: 1 Deficiente 2 Bajo 3 Aceptable 4 Bueno 5 Excelente									

Cuestionario de Autoevaluación, Coevaluación y Heteroevaluación

TAREA 8					
Práctica de laboratorio: Simulación sobre análisis de aguas					
Nombre y Apellido:	Curso:	Fecha:			
<i>Evalúa cada uno de los siguientes aspectos y marca con una X según la escala, si estás:</i>					
1. Totalmente en Desacuerdo 2. En Desacuerdo 3. De Acuerdo 4. Totalmente de Acuerdo					
		1	2	3	4
Durante la Tarea 8 he aprendido...	1. A comprender la importancia del pH del agua para la vida				
	2. A comprender el concepto de turbidez como parámetro de calidad del agua				
	3. A comprender el concepto de velocidad de sedimentación como parámetro de calidad del agua				
	4. A comprender el concepto de solidos disueltos como parámetro de calidad del agua				
	5. A identificar sulfatos y cloruros como indicador de calidad del agua				
	6. A identificar microorganismos como parámetro de calidad del agua potable				
	7. A acercarme a la forma de trabajo de un equipo científico de investigación				
He trabajado...	1. Todo lo que he podido y me siento satisfecho				
	2. Con mis compañeros de grupo participando mucho				
	3. Respetando las opiniones de mis compañeros				
	4. Me merezco un...*				
Mis compañeros de grupo...	1. Me han ayudado todo lo que han podido				
	2. Han respetado mis ideas y mis opiniones				
	3. Mis compañeros de grupo en esta tarea se merecen un...*				
Mi profesor...	1. Me ha ayudado cuando lo necesitaba				
	2. Ha favorecido mis aprendizajes				
	3. Ha sido respetuoso con nosotros				
	4. Mi profesor en esta tarea se merece un...*				
La clase de esta tarea es...	1. Ha sido divertida				
	2. Es más fácil de entender que las tradicionales				
Las actividades de esta tarea...	1. Son fáciles de realizar				
	2. Me han ayudado mucho para aprender				
	3. Las actividades de esta tarea se merecen un...*				
* Valora de 1 a 5 según la siguiente escala: 1 Deficiente 2 Bajo 3 Aceptable 4 Bueno 5 Excelente					

Cuestionario de Autoevaluación, Coevaluación y Heteroevaluación

TAREA 9

Quien contamina, paga; y si contaminas menos, a todos nos cuesta menos

Nombres y Apellidos: _____ **Curso:** _____ **Fecha:** _____

Evalúa cada uno de los siguientes aspectos y marca con una X según la escala, si estás:

1. Totalmente en Desacuerdo 2. En Desacuerdo 3. De Acuerdo 4. Totalmente de Acuerdo

		1	2	3	4
Durante la Tarea 9 he aprendido...	1. A valorar el costo económico que implica descontaminar el agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. A comprender la necesidad de aplicar una penalización económica y legal para quienes contaminan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. Que es menos costoso disminuir o prevenir la contaminación, que contaminar y luego limpiar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
He trabajado...	1. Todo lo que he podido y me siento satisfecho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. Con mis compañeros de grupo participando mucho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. Respetando las opiniones de mis compañeros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4. Me merezco un...*	<input type="checkbox"/>			
Mis compañeros de grupo...	1. Me han ayudado todo lo que han podido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. Han respetado mis ideas y mis opiniones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. Mis compañeros de grupo en esta tarea se merecen un...*	<input type="checkbox"/>			
Mi profesor...	1. Me ha ayudado cuando lo necesitaba	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. Ha favorecido mis aprendizajes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. Ha sido respetuoso con nosotros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4. Mi profesor en esta tarea se merece un...*	<input type="checkbox"/>			
La clase de esta tarea...	1. Ha sido divertida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. Es más fácil de entender que las tradicionales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Las actividades de esta tarea...	1. Son fáciles de realizar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. Me han ayudado mucho para aprender	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. Las actividades de esta tarea se merecen un...*	<input type="checkbox"/>			

* Valora de 1 a 5 según la siguiente escala: 1 Deficiente 2 Bajo 3 Aceptable 4 Bueno 5 Excelente

Cuestionario de Autoevaluación, Coevaluación y Heteroevaluación

TAREA 10					
Consumo responsable y sostenible de agua frente al consumismo					
Nombre y Apellido:	Curso:	Fecha:			
<i>Evalúa cada uno de los siguientes aspectos y marca con una X según la escala, si estás:</i>					
1. Totalmente en Desacuerdo 2. En Desacuerdo 3. De Acuerdo 4. Totalmente de Acuerdo					
		1	2	3	4
Durante la Tarea 10 he aprendido...	1. A reconocer mi consumo directo de agua				
	2. A comprender el concepto de huella hídrica				
	3. A comprender la necesidad de emprender acciones o cambios de hábitos de conducta para disminuir el consumo directo e indirecto de agua a todos los niveles (personal, domestico, agrícola e industrial)				
He trabajado...	1. Todo lo que he podido y me siento satisfecho				
	2. Con mis compañeros de grupo participando mucho				
	3. Respetando las opiniones de mis compañeros				
	4. Me merezco un...*				
Mis compañeros de grupo...	1. Me han ayudado todo lo que han podido				
	2. Han respetado mis ideas y mis opiniones				
	3. Mis compañeros de grupo en esta tarea se merecen un...*				
Mi profesor...	1. Me ha ayudado cuando lo necesitaba				
	2. Ha favorecido mis aprendizajes				
	3. Ha sido respetuoso con nosotros				
	4. Mi profesor en esta tarea se merece un...*				
La clase de esta tarea es...	1. Ha sido divertida				
	2. Es más fácil de entender que las tradicionales				
Las actividades de esta tarea...	1. Son fáciles de realizar				
	2. Me han ayudado mucho para aprender				
	3. Las actividades de esta tarea se merecen un...*				
* Valora de 1 a 5 según la siguiente escala: 1 Deficiente 2 Bajo 3 Aceptable 4 Bueno 5 Excelente					

Referencias

- Arrojo, P. (2008). *La nueva cultura del agua del siglo XXI*. 1-46. https://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/cajaAzul/palabras/Arrojo_ES.pdf^{0A}http://www.ayto-zaragoza.mobi/contenidos/medioambiente/cajaAzul/palabras/Arrojo_ES.pdf
- Benarroch, A., Castro-Velásquez, F. E., Clavijo-Cuervo, V. J., & Ramírez-Segado, A. (2022). La cultura del agua en los libros de texto. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 19(1), 1501. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i1.1501
- Benarroch, A., Rodríguez-Serrano, M., & Ramírez-Segado, A. (2021). New Water Culture versus the Traditional. Design and Validation of a Questionnaire to Discriminate between Both. *Sustainability*, 13(2174), 1-20. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su13042174>
- IDEAM. (2019). *Estudio Nacional del Agua 2018*. <https://cta.org.co/biblionet/estudio-nacional-del-agua-2018/>
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares Ciencias Sociales* (Serie line). https://www.mineduacion.gov.co/1759/articulos-89869_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). Estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. La formación en ciencias: ¡el desafío! *Estándares Nacionales de Educacion*, 96-147. http://www.mineduacion.gov.co/1621/articulos-116042_archivo_pdf3.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje Ciencias Sociales*. http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C.Sociales.pdf
- Pascual, J. A. (2014). Conflictos socioambientales en torno al agua. *Alambique*, 77, 25-34.
- Vilches, A., & Gil-Pérez, D. (2009). Agua y sostenibilidad: Dos términos inseparables. En A. Moreno & C. López (Eds.), *Agua y sostenibilidad: recursos, riesgos y remedios* (pp. 182-230). MECED.

El presente material hace parte del estudio de tesis doctoral *El Agua y la Nueva Cultura del Agua. Análisis de textos escolares, conocimientos de los docentes en activo y propuesta de intervención didáctica para la mejora de su enseñanza*, de Freddy Enrique Castro Velásquez, dirigido por la Doctora Alicia Benarroch Benarroch, para optar al grado de Doctor en Ciencias de la Educación por la Universidad de Granada, España. (2023).

Contacto: freddy.castro@correo.ugr.es