

Sesión 01

Realizamos un experimento sobre cómo la contaminación del agua produce riesgos en los ecosistemas acuáticos

1. CUADRO DE COMPETENCIAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

Competencia	Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos. Capacidades: • Problematisa situaciones. • Diseña estrategias para hacer indagación. • Genera y registra datos e información. • Analiza datos e información.
Desempeño	• Plantea una pregunta que busca una relación causal entre dos variables y formula una hipótesis de trabajo sobre experimentos que permiten reconocer los nutrientes en los alimentos. • Diseña estrategias para someter a prueba su hipótesis sobre el reconocimiento de nutrientes en los alimentos. • Registra y analiza datos e información sobre los experimentos realizados en los alimentos. • Evalúa y comunica los resultados de su indagación sobre el reconocimiento de nutrientes en los alimentos.
Evidencia de aprendizaje	Ficha de laboratorio sobre lo perjudicial que resulta el aceite en el agua de los ecosistemas acuáticos.
Criterios de evaluación	• Analiza una pregunta que busca una relación causal entre dos variables y formula una hipótesis de trabajo sobre experimentos que permiten reconocer las consecuencias de la contaminación del agua. • Somete a prueba su hipótesis sobre el reconocimiento de agentes contaminantes del agua. • Registra y analiza datos e información sobre los experimentos realizados sobre el aceite como agente contaminante del agua. • Evalúa y comunica los resultados de su indagación sobre el reconocimiento de los agentes contaminantes del agua.

2. INFORMACIÓN TEÓRICA:

LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA Y LOS DAÑOS EN LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

El agua es un recurso natural indispensable para la vida y para el desarrollo económico. Actualmente, el agua se ha convertido en un bien muy preciado, debido a su escasez. El ciclo natural del agua tiene una gran capacidad de purificación. Pero esta misma facilidad de regeneración y su aparente abundancia hace que sea el vertedero habitual de residuos. El agua se contamina a través de los medicamentos que tiramos por el retrete, el aceite que vertimos por los lavaderos y los microplásticos que se concentran en el mar. Y es que cada año, ocho millones de plásticos acaban en el mar alterando la vida de los ecosistemas que viven en ellos, según datos de la ONU.

Precisamente, este organismo internacional define la contaminación del agua como aquella que sufre cambios en su composición hasta quedar inservible. El agua contaminada no puede ser usada por el consumo humano, lo que genera un incremento de la pobreza entre los más vulnerables.

Fuentes de contaminación:

- **Fuentes naturales:** dependiendo de los terrenos que atraviesa el agua puede contener componentes de origen natural procedentes del contacto con la atmósfera y el suelo, por ejemplo, las sales minerales, el calcio, el magnesio y el hierro. Aunque pueden ser nocivos para la salud, en general, son sustancias que se pueden identificar fácilmente y eliminar.
- **Fuentes artificiales:** producidas como consecuencia de las actividades humanas. El desarrollo industrial ha provocado la presencia de ciertos componentes que son peligrosos para el medio ambiente y para los organismos y que son difíciles de eliminar. Por ejemplo: los desechos residuales de los hogares, las desembocaduras de aguas servidas en mares, ríos o lagos.

Principales contaminantes del agua

- **Microorganismos patógenos:** son los diferentes tipos de bacterias, virus, protozoos y otros organismos que transmiten enfermedades como el cólera, tifus, gastroenteritis, hepatitis, etc. Normalmente, estos microbios llegan al agua en las heces y otros restos orgánicos que producen las personas infectadas.
- **Desechos orgánicos:** son el conjunto de residuos orgánicos producidos por los seres humanos, ganado, etc. Incluyen heces y otros materiales que pueden ser

descompuestos por bacterias aeróbicas, es decir en procesos con consumo de oxígeno. Cuando este tipo de desechos se encuentran en exceso, la proliferación de bacterias agota el oxígeno, y ya no pueden vivir en estas aguas peces y otros seres vivos que necesitan oxígeno.

- **Sustancias químicas inorgánicas:** en este grupo están incluidos ácidos, sales y metales tóxicos como el mercurio y el plomo. Si están en cantidades altas pueden causar graves daños a los seres vivos, disminuir los rendimientos agrícolas y corroer los equipos que se usan para trabajar con el agua.
- **Nutrientes vegetales inorgánicos:** nitratos y fosfatos son sustancias solubles en agua que las plantas necesitan para su desarrollo, pero si se encuentran en cantidad excesiva inducen el crecimiento desmesurado de algas y otros organismos provocando la eutrofización de las aguas. Cuando estas algas y otros vegetales mueren, al ser descompuestos por los microorganismos, se agota el oxígeno y se hace imposible la vida de otros seres vivos. El resultado es un agua maloliente e inutilizable.
- **Compuestos orgánicos:** muchas moléculas orgánicas como el petróleo, la gasolina, los plásticos, los plaguicidas, los disolventes y los detergentes. acaban en el agua y permanecen, en algunos casos, largos periodos de tiempo, porque, al ser productos fabricados por el hombre, tienen estructuras moleculares complejas difíciles de degradar por los microorganismos.
- **Sedimentos y materiales suspendidos:** muchas partículas arrancadas del suelo y arrastradas a las aguas, junto con otros materiales que hay en suspensión en las aguas, son, en términos de masa total, la mayor fuente de contaminación del agua. La turbidez que provocan en el agua dificulta la vida de algunos organismos, y los sedimentos que se van acumulando destruyen sitios de alimentación de los peces, rellenan lagos o pantanos y obstruyen canales, ríos y puertos.
- **Sustancias radiactivas:** isótopos radiactivos solubles pueden estar presentes en el agua y, a veces, se pueden ir acumulando a lo largo de las cadenas tróficas, alcanzando concentraciones considerablemente más altas en algunos tejidos vivos que las que tenían en el agua.

Consecuencias de la contaminación del agua en los ecosistemas acuáticos

La contaminación del agua tiene efectos devastadores para la protección del medio ambiente, en especial el de los sistemas acuáticos. Algunas de las consecuencias más importantes de los diferentes tipos de contaminación en el agua son la

destrucción de la biodiversidad, la contaminación de la cadena alimentaria que supone la transmisión tóxica a los alimentos, la salud, la economía y la escasez del agua potable.

- **Destrucción de la biodiversidad:** la contaminación hídrica empobrece los ecosistemas acuáticos y facilita la proliferación descontrolada de algas fitoplanctónicas en los lagos, eutrofización.
- **Contaminación de la cadena alimentaria:** la pesca en aguas contaminadas, así como la utilización de aguas residuales en la ganadería y la agricultura, pueden transmitir toxinas a los alimentos que perjudican nuestra salud a través de su ingesta.
- **Escasez de agua potable:** la ONU admite que aún existen miles de millones de personas en el mundo sin acceso a agua potable y saneamiento, sobre todo en zonas rurales.
- **Enfermedades:** la OMS calcula que unos 2000 millones de personas beben agua potable contaminada por excrementos, exponiéndose a contraer enfermedades como el cólera, la hepatitis A y la disentería.

EL IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Este tipo de polución afecta tanto a países ricos como a pobres.

O₂

DEMANDA BIOLÓGICA DE OXÍGENO

El agua contaminada tiene efectos dañinos sobre la economía de países y regiones.

Cuando la demanda de oxígeno sube, el PIB de las regiones afectadas se reduce.

35%

SALINIDAD

El agua salada estropea cada año alimentos suficientes como para abastecer a 170 millones de personas.

El rendimiento agrícola disminuye a medida que aumenta la salinidad del agua.

N₂O

OXIDACIÓN DEL NITRÓGENO

La exposición a los nitratos en edades tempranas afecta al desarrollo e incluso puede resultar letal.

Los fertilizantes llegan a incrementar los casos de retraso en el crecimiento de los niños en un 19 %.

<https://www.freepik.es/>

Es importante separar los residuos orgánicos de los inorgánicos. Entre los inorgánicos, separar el cartón del plástico y de los vidrios. En el caso de los residuos peligrosos, es importante almacenarlos separados y comunicar o poner avisos en las bolsas en los que estén, para reducir su peligrosidad (doblar las agujas, envolver en papel, etc.).

3. SECUENCIA DIDÁCTICA:

Inicio

Plantear una situación problemática

Plantear la siguiente situación a los estudiantes:

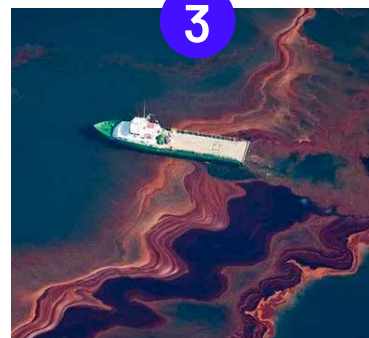
Mariana está realizando una actividad en clase de Ciencia y Tecnología. En esta actividad, Mariana debe observar unas imágenes e identificar las relaciones que hay entre ellas, luego debe responder unas preguntas. Ayuda a Mariana a resolver su actividad.



<https://www.lostiempos.com/actualidad/local/20160829/agua-contaminada-unica-fuente-riego-sur>



<https://www.conambiental.com/no-viertas-aceite-usado-por-el-desague/>



<https://elblogverde.com/wp-content/uploads/2010/04/derrame-de-petroleo-golfo-de-mexico.jpg>

- ¿Qué semejanzas y diferencias encuentras en las imágenes 1 y 3?
- ¿Qué puedes comentar de la imagen 1?
- ¿Qué problema puedes apreciar en la imagen 3?
- ¿De qué manera se relacionan las imágenes?
- ¿Qué recurso natural es afectado principalmente en las imágenes?

Frente a esta problemática, se plantea lo siguiente: **¿cómo las acciones irresponsables de las personas o entidades producen riesgos en los ecosistemas acuáticos?**



Explorar usando conocimientos previos, intuición y sentido común

Se da un espacio para que los estudiantes formulen sus ideas respecto a la pregunta planteada y elaboren sus respuestas. Luego, conforme verbalizan sus ideas, se plantean las siguientes preguntas guías:

- ¿Qué acciones dañan el recurso natural del agua?
- ¿Cómo la contaminación del agua representa un riesgo colateral sobre los ecosistemas acuáticos?
- ¿Qué noticias sobre la contaminación de mares, lagos o ríos has observado o escuchado durante los últimos meses?
- ¿Qué son los ecosistemas acuáticos y cómo se ven afectados por la contaminación del agua?

Se recogen las ideas de los estudiantes y se colocan en la pizarra.

Desarrollo



Descubrir las relaciones disciplinares

Se plantea el siguiente experimento en equipos de cuatro integrantes:

EXPERIMENTO DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Materiales

- Un envase de vidrio (mediano o grande)
- Un litro de agua
- Aceite de cocina (puede ser usado)
- Juguetes de plástico (patito, cangrejo, pescado o cualquier juguete de bañera).

Procedimiento

- Toma el envase de vidrio y llénalo con agua, ubica a los juguetes de plástico en el envase dejándolos flotar libremente (estos representarán la fauna de un ecosistema acuático). Observa lo que sucede y toma apuntes en el cuadro 1.
- Verte el aceite de cocina en el envase, evitando tocar los juguetes (únicamente sobre el agua). Observa lo que sucede y toma apuntes en el cuadro 2.
- Mueve el envase, simulando las corrientes de agua que se generan en los ecosistemas acuáticos, observa cuidadosamente lo que sucede y toma apuntes en el cuadro 3.

Recuerda ir completando los siguientes cuadros según como vayas avanzando en la realización del experimento.

Cuadro 1. Antes de verter el aceite

¿En qué condiciones se encuentran los juguetes de plástico?	Si comparamos esta situación con un ecosistema acuático, ¿qué características le otorgarías a este ecosistema acuático?	¿Qué crees que va a suceder con el agua y los juguetes de plástico al verter el aceite en el envase?

Cuadro 2. Después de verter el aceite

¿Qué sucede con el aceite al caer al envase con agua? Describe lo que observas.	¿Es el aceite parte de un ecosistema acuático? ¿Por qué? ¿Qué representaría?	¿Qué crees que va a suceder con el agua y los juguetes de plástico si le damos movimientos al envase de tal manera que simulemos las corrientes de agua en los sistemas acuáticos?

Cuadro 3. Después de simular las corrientes de agua

¿Qué sucede luego de mover el envase (simulación de corriente en los ecosistemas acuáticos)? Describe lo que observas, si es necesario extrae los juguetes de plástico y tócalos.	¿Qué factores intervinientes puedes identificar que fueron los causantes del estado actual en el que se encuentran los juguetes de plástico? Describe.	Lo que acabas de experimentar, ¿sucede en la vida real? Explica cómo.
¿Qué consecuencias crees que trae la contaminación de los ecosistemas acuáticos sobre la flora y fauna?		

Luego, los estudiantes responden las siguientes preguntas:

- ¿Cómo describes un ecosistema acuático libre de contaminación?
- ¿Cuál fue el agente contaminante en el experimento?
- ¿Qué otro agente contaminante crees que puede representar el aceite?
- ¿Qué otros agentes contaminantes ponen en riesgo los ecosistemas acuáticos? Mencionalos.
- ¿Cuáles son los riesgos de no cuidar nuestros ecosistemas acuáticos?



Sistematizar el nuevo conocimiento

Se brinda la información teórica presentada en el apartado 2 de la sesión de aprendizaje, así como lo siguiente:

ANALIZAMOS EL EXPERIMENTO

¿Qué sucedió con los juguetes de plástico?

Los juguetes de goma fueron recubiertos fácilmente por el aceite, en todas partes, sobre todo cuando hiciste la simulación de la corriente de agua. ¿Te imaginas lo terrible que sería en el caso de animales reales? Cuando los animales marinos nadaran hacia la superficie del mar para tomar un poco de aire, instantáneamente serían recubiertos por el aceite tóxico y con el tiempo esto dañaría su salud.

¿Qué sucede cuando en el mar, lago o río ocurre un derrame de petróleo?

Los derrames de petróleo son producto del error y descuido humano. Por lo general, los derrames de petróleo se producen cuando los buques que transportan grandes tanques de petróleo se hunden en el mar, lo que provoca que el aceite salga de sus contenedores y contamine el mar, lago o río.

Los principales factores ambientales importantes que se ven afectados por este problema son la fauna y flora de la zona, como el envenenamiento de organismos vivos debido a los componentes tóxicos del crudo. Además, se crea una capa sobre el agua que impide la entrada de la luz solar lo que provoca que las especies vegetales no realicen la fotosíntesis y, finalmente, también preocupa la alteración de la cadena alimenticia a la que pertenecen estas especies. La fauna más afectada son las aves y mamíferos acuáticos, y, también los peces, moluscos, crustáceos, entre otros. La capa delgada que se forma en la superficie del agua se adhiere a las plumas de las aves que les impide volar y prácticamente mueren. También, puede haber una contaminación "interna" de los seres vivos, con hidrocarburos y otras sustancias tóxicas, que causan mayor daño en los organismos más pequeños.

Los estudiantes responden las siguientes preguntas:

- ¿Qué ideas tenías al iniciar la clase?
- ¿Qué ideas planteadas al inicio resultaron correctas?
- ¿Qué ideas erróneas tenían al inicio?
- ¿Cómo está definida la contaminación del agua?
- ¿Cuáles son las fuentes de contaminación? Menciona un ejemplo de cada tipo.
- ¿Cuáles son las consecuencias de la contaminación de los ecosistemas acuáticos? Menciona tres consecuencias.
- ¿Por qué es peligroso el derrame de petróleo?
- ¿Qué consecuencias económicas puede traer el derrame de petróleo?
- ¿Qué otros tipos de contaminantes crees que puedan tener una alta incidencia en la contaminación del agua?



Aplicar a nuevas situaciones

Se presenta la siguiente imagen a los estudiantes para que la analicen:



¿Qué tipo de contaminación observas en la imagen? _____ _____ _____	¿Cómo afecta este tipo de contaminación al ecosistema acuático? _____ _____ _____
Contaminación del agua por _____	
¿Cuáles son las consecuencias directas? _____ _____ _____	¿Cuáles son las consecuencias indirectas? _____ _____ _____

Cierre



Discutir y argumentar los resultados

En equipos dialogan brevemente y responde las siguientes preguntas:

- ¿Qué dificultades tuviste en el desarrollo de esta sesión?
- ¿Por qué es importante conocer los tipos de contaminación del agua?
- ¿De qué manera afecta la contaminación del agua a los ecosistemas acuáticos?
- ¿De qué manera los daños en los ecosistemas acuáticos afectan a la economía de las familias?
- ¿Cuáles son los tipos de contaminantes del agua que observas con mayor frecuencia en ecosistemas acuáticos dentro de tu comunidad?
- ¿Por qué crees que ocurre el derrame de petróleo en el mar? ¿Quién o quiénes crees que deben asumir este error?
- ¿Qué preguntas te surgen a partir de lo realizado en la sesión?