

iMERMAID

Schooling Workbook

Cuaderno de trabajo escolar iMERMAID 'Educación y compromiso de los jóvenes para prevenir la contaminación química en el mar Mediterráneo'



Introducción y directrices	3
Capítulo 1: Observar	6
Misión 1 - Los productos químicos que nos rodean	7
Misión 2 - Echar un vistazo más de cerca al agua.....	9
Misión 3 - Mapeo de puntos de recogida de residuos	11
Misión 4 - ¿Dónde está mi agua?.....	14
Capítulo 2: Análisis.....	16
Misión 5 – Efecto de los vertidos de petróleo en el mar	17
Misión 6 – Analizar la calidad del agua	19
Misión 7- Eliminación de hierro de las aguas residuales	21
Capítulo 3: Actuar	26
Misión 8 – Destructor de productos farmacéuticos	27
Misión 9 – Basura en la playa	29
Misión 10 – Imagina la contaminación	31
Misión 11 – ¿Qué tan sostenible eres?.....	33
Misión 12 – Escuela con Cero Químicos	35
Misión 13 - Corre la voz	36
Misión 14 – Mostrar al mundo	37
Misión 15 – Asamblea Ciudadana.....	38
Misión 16 – Foro iMERMAID.....	39
Más consejos.....	41
Lecturas complementarias.....	42

Introducción y directrices

El libro de trabajo de iMERMAID tiene como objetivo crear conciencia, al tiempo que apoya y promueve el debate sobre la contaminación química en el mar Mediterráneo. Anima a los estudiantes a observar su entorno, analizar las masas de agua cercanas y compartir sus resultados entre sí y con su comunidad. Al participar en varias actividades, los estudiantes pueden profundizar en el tema de una manera atractiva.

El proyecto del cuaderno de trabajo se basa en la ciencia ciudadana, un enfoque que anima a los ciudadanos a participar en la investigación científica. Al recopilar y compartir datos, los ciudadanos pueden recoger información importante sobre sus ecosistemas locales y desarrollar soluciones en colaboración con instituciones científicas y otras organizaciones de investigación.

Ciencia Ciudadana

La ciencia ciudadana¹ es un enfoque abierto e inclusivo para involucrar a los ciudadanos en la ciencia y la investigación². En esencia, la ciencia ciudadana tiene como objetivo crear transparencia en las metodologías de investigación y la participación en el proceso científico. Los ciudadanos deben participar en todo el proceso de investigación; desde la formulación de la pregunta de investigación hasta la medición del impacto del resultado distribuido. Las preguntas de investigación pueden variar desde preguntas simples y amplias (por ejemplo, ¿de qué color es mi río local?) hasta preguntas más complejas y específicas (por ejemplo, ¿qué tipos de recomendaciones de política y legislación deben adoptarse para disminuir la contaminación química en el mar Mediterráneo?). Esta gama de posibles objetivos de investigación permite que cualquier persona, independientemente de su edad, nivel educativo o nivel socioeconómico, participe en la misión en base a su elección.

iMERMAID promueve un enfoque co-creativo, lo que significa que, junto a los científicos y expertos, también se invita a profesores y estudiantes (de 12 a 18 años) a revisar las actividades y proponer nuevas misiones que podrían no haber sido consideradas o propuestas en esa etapa. El producto final seguirá siendo un documento vivo, que permitirá mejoras y modificaciones mientras las diferentes actividades se están llevando a cabo.

Observar, analizar, actuar

El cuaderno de trabajo se divide en tres capítulos: "Observar", "Analizar" y "Actuar". Cada uno representa diferentes formas de participación. Cada capítulo contiene varias "misiones" que pueden ser completadas por los estudiantes.

El capítulo "Observar" invita a los estudiantes a observar más de cerca su entorno: ¿Cuál es el estado de las masas de agua circundantes? ¿Qué sucede con los diferentes tipos de productos químicos una vez que ingresan al chorro de agua? Además de estas observaciones, también animamos a los estudiantes a

¹ Susanne Heckler, Muki Hakley, Anne Bowser, Zen Makuch, Johannes Vogel, Aletta Bohn, *Citizen Science – Innovation in Open Science, Society and Policy* (UCL Press, 2018)

² [ECSA Diez principios de ciencia](https://zenodo.org/records/5127534/files/ECSA_Ten_principles_of_CS_Spanish.pdf?download=1)

[ciudadana:https://zenodo.org/records/5127534/files/ECSA_Ten_principles_of_CS_Spanish.pdf?download=1](https://zenodo.org/records/5127534/files/ECSA_Ten_principles_of_CS_Spanish.pdf?download=1)

observar patrones: ¿Cómo se eliminan las aguas residuales a nivel local? ¿Cómo afecta eso al estado químico del agua?

El capítulo "Analizar" invita a una investigación más profunda a través de diferentes experimentos. Los estudiantes pueden llevar muestras de agua a la clase de ciencias naturales y analizarlas para detectar la presencia de diferentes tipos de productos químicos. Se puede hacer varios experimentos un día o dedicar una sección de cada clase a analizar las muestras de forma regular para observar los cambios en el estado del agua.

El capítulo "Actúa" proporciona a los estudiantes herramientas e ideas para crear conciencia sobre el problema de la contaminación química. Si bien las misiones de las secciones anteriores están más relacionadas con las ciencias naturales, los estudiantes pueden ejecutar estas actividades como parte de otras asignaturas (ciencias políticas, arte, filosofía, geografía, etc.). El capítulo permite a los estudiantes compartir los resultados con las partes interesadas locales, organizar excursiones y crear conciencia sobre la contaminación química a través de medios creativos.

Sitio web de iMERMAID

El proyecto iMERMAID generará una plataforma interactiva para el usuario, así como un mapa, para que estudiantes, maestros, escuelas y familias compartan sus hallazgos e incluyan los resultados de cada una de las actividades. Esto tiene como objetivo fomentar la comunicación entre los estudiantes a escala local e internacional. También invitamos a profesores y estudiantes a sugerir actividades adicionales relevantes para la alfabetización oceánica y específicamente el tema de la contaminación química, como experimentos, que hayan realizado en clase, o incluso proponer su propio proyecto de ciencia ciudadana.

Sistema de recompensas

Por cada misión completada, los estudiantes pueden informar de su éxito en la sección correspondiente del sitio web de iMERMAID y ser recompensados por sus esfuerzos. El sistema de recompensas implica lo siguiente: cuando una clase/grupo completa una misión, obtiene una insignia, que aparece en el sitio web.

Las insignias están inspiradas en la vida marina del Mediterráneo. Más específicamente, cada capítulo utiliza la vida marina con distintos temas de color (azul, verde, naranja) para ayudar a separar visualmente las secciones y vincular los temas. Al completar tareas en todas las secciones del libro de ejercicios, las escuelas ayudan a la (i)MERMAID (Sirena, en inglés) a conseguir muchos amigos.

Beneficios de la participación

Las misiones brindan a las clases escolares y a sus comunidades la oportunidad de aprender sobre problemas locales, como la contaminación química de una manera interactiva. Los estudiantes pueden tener un impacto, no solo aumentando la conciencia de sus comunidades sobre estos temas, sino también fomentando cambios duraderos y desde una edad temprana. Desde el punto de vista educativo, las misiones promueven un enfoque interdisciplinario: no se anclan únicamente en las ciencias naturales, sino que también mejoran la alfabetización digital de los estudiantes, su comprensión de temas como la movilización, la gestión, el diseño, etc. A través de la plataforma en línea iMERMAID, el libro de trabajo también proporciona a las escuelas una red de socios potenciales dispuestos a compartir su experiencia. Por último, se podría invitar a las clases más participantes a presentar sus resultados en la próxima conferencia de la ECSA (European Citizen Science Association) en 2026 en Oulu, Finlandia.

Estructura del libro de trabajo


El cuaderno de trabajo está estructurado en tres capítulos: Observar, Analizar y Actuar. Para cada una de las misiones, junto a la descripción de la tarea, proporcionamos lo siguiente: tiempo estimado, materiales/equipo, esfuerzo/nivel de dificultad, grupo de edad recomendado, necesidad de repetibilidad o consideración de la estacionalidad, configuración en términos de asignación individual o grupal y objetivo/meta de aprendizaje de la misión. Cada uno de los capítulos contiene una serie de misiones, relacionadas con diversos resultados científicos: co-creación, recopilación de datos, difusión, sensibilización. Dependiendo del tipo de datos recopilados, es posible que no contribuyan a nuevos hallazgos científicos o que no estén en línea con los estándares científicos. Para ilustrar esto, podemos ubicar las misiones en una escala de colaboración entre profesionales y no profesionales, desde la ciencia ciudadana hasta la educación, como se muestra a continuación:

Ciencia ciudadana | A. Co-creación => B. Recolección de datos => C. Difusión => D. Sensibilización | Educación

Por un lado, la "co-creación", los estudiantes y los científicos trabajan juntos para definir preguntas de investigación, metodologías, análisis o resultados. En segundo lugar, para la "recopilación de datos", siguiendo las instrucciones de los científicos, los estudiantes recogen datos que contribuyen a la investigación, aprendiendo así sobre el tema. En tercer lugar, la "difusión", donde los estudiantes ayudan a los científicos mediante la creación de material para compartir los resultados de la investigación con un público más amplio, mejorando así la conciencia pública. Por último, en la "sensibilización", los estudiantes aprenden sobre el tema, pero no generan nuevos conocimientos científicos. Esta última sección se aleja más de la definición original de ciencia ciudadana como apoyo en el esfuerzo de investigación.

Si bien los estudiantes y profesores están invitados a participar en todas las misiones, puede llevar bastante tiempo. Por esa razón, debajo de cada misión proporcionamos un ejemplo para una misión relacionada, que se puede emplear como siguiente paso o actividad.

El libro de ejercicios está diseñado para presentar a los estudiantes las maravillas de la ciencia y estimularlos a apreciar el razonamiento científico. Creemos que al participar en la investigación y compartir datos, hipótesis y actualizaciones con compañeros y organizaciones de investigación, los estudiantes obtendrán las habilidades y herramientas necesarias para comprender y comunicar información sobre la contaminación química en el Mar Mediterráneo.

 Descripción detallada de las actividades

Capítulo 1: Observar

Las misiones de este capítulo permitirán a los estudiantes crear una mejor comprensión del papel que desempeña el agua en su entorno y en su vida cotidiana. Esto incluye observar el estado de las masas de agua circundantes, pero también observar el uso del agua, es decir, dónde y cómo se usa y desecha el agua en los hogares individuales o a nivel municipal.

Misión 1 - Los productos químicos que nos rodean

Título:	Los productos químicos que nos rodean
Metodología:	Observación
Tema:	Exposición diaria a productos químicos
Tiempo requerido:	<i>Dependiendo de la edad de los estudiantes/familiaridad con el contenido</i>
Repetibilidad/ Estacionalidad:	El experimento se puede repetir varias veces en cualquier período del año
Grupo de edad (recomendado):	10-15 años
Nivel de dificultad:	5/10 Necesita más preparación por parte del profesor
Configuración:	El ejercicio comienza en casa y se completa en la escuela
Objetivo de la misión:	Familiarizarse con los numerosos productos químicos que nos rodean. El propósito es que el docente resalte que para la mayoría de ellos no conocemos sus efectos en el medio ambiente o en la salud humana, sin embargo, se utilizan libremente en productos a los que estamos expuestos. El objetivo es que los estudiantes se den cuenta de que no todos los materiales de consumo son seguros. No lo sabemos, pero todos tenemos derecho a saberlo antes de consumir. Por lo tanto, debemos pensar críticamente sobre qué productos necesitamos.
Materiales/ equipo:	Cámara digital o teléfono inteligente para cargar los datos en línea
Descripción:	<p>Preparación: explicación de la problemática de los productos químicos en nuestros productos cotidianos.</p> <p>Ejecución: Los estudiantes registran todos los productos químicos presentes en su casa: Detergentes, Cosméticos, Fármacos, otros. También anotan el número de sustancias químicas individuales presentes en cada uno de los productos. Si es posible, tom una foto de los ingredientes. En la escuela, el profesor puede ayudar a identificar los ingredientes más comunes y la clase puede investigar más a fondo utilizando recursos en línea.</p> <p>Los estudiantes pueden participar en un intercambio con profesionales de las plantas de tratamiento de aguas residuales sobre cómo funcionan las EDAR, y cómo y qué de los desechos de las familias de los estudiantes terminan allí. Cabe destacar que el color y la claridad del agua se ven afectados por la eutrofización debida a los nutrientes (fertilizantes, aguas residuales orgánicas del ganado/humanos) y no se relacionan con "productos químicos o metales tóxicos, sintéticos o tóxicos"</p>

Misiones relacionadas	Pruebas de la calidad del agua Pruebas de hierro por precipitación
Producción científica: B. Recopilación de datos	<ul style="list-style-type: none"> - Co-creación: Los estudiantes participantes pueden trabajar junto con la red de científicos de iMERMAID para co-crear una encuesta - Recolección de datos: Los estudiantes hacen una lista de posibles CoEC que se encuentran en casa y los estudiantes pueden completar y distribuir la encuesta. - Intercambio de datos: Los estudiantes pueden cargar datos en una plataforma accesible a todos los casos de uso para poder ver las diferencias nacionales - Análisis de datos: Los científicos comparan las encuestas con los datos de las plantas de tratamiento de aguas residuales; Comparar entre ciudades / países

Misión 2 - Echar un vistazo más de cerca al agua

Título:	Un vistazo más de cerca al agua
Metodología:	Observación
Tema/Palabras clave:	Evaluación del color del agua
Tiempo requerido:	Tomar una foto de una masa de agua (1-2 min) Agregue una descripción de la calidad del agua y los posibles factores que influyen en ella (2 min) Subir imagen al sitio web de iMERMAID (1 min)
Repetibilidad/ Estacionalidad:	Se puede repetir varias veces en cualquier época del año
Grupo de edad (recomendado):	10-14
Nivel de dificultad:	1/10 - fácil
Configuración:	Flexible: depende de la edad y el nivel de responsabilidad de los estudiantes. Los estudiantes tienen la tarea de tomar fotografías individualmente y compartir sus observaciones en el sitio web.
Objetivo de la misión:	Aprender qué factores influyen en el estado químico del agua y cómo se puede determinar con solo mirarla
Materiales/ equipo:	Smartphone con cámara
Descripción:	<p>Esta misión ofrece una gran oportunidad de formación para que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos durante las clases. Les permite poner en práctica los conocimientos teóricos de la química del agua.</p> <p>Una vez que los estudiantes hayan sido introducidos a los factores que influyen en la química del agua (por ejemplo, contaminación, clima, flora y fauna, etc.), tomarán fotografías de los cuerpos de agua en su entorno y cargarán las imágenes y sus observaciones (olor, apariencia, etc.) y comportamiento (por ejemplo, ¿bebe agua del grifo o embotellada? ¿Por qué/por qué no?) en una encuesta en el sitio web de iMERMAID.</p> <p>Al observar los indicadores (por ejemplo, presencia de algas, animales acuáticos y no acuáticos, fábricas cercanas, carreteras), pueden compartir sus hipótesis sobre los factores que influyen en la calidad del agua. Cabe destacar que el color y la claridad del agua se ven afectados por la eutrofización debida a los nutrientes (fertilizantes, aguas residuales orgánicas del ganado/humanos) y no se relacionan con "productos químicos o metales tóxicos, sintéticos".</p>

Misiones relacionadas	Pruebas de la calidad del agua
Producción científica: B. Recopilación de datos	<ul style="list-style-type: none">- Recolección de datos: los estudiantes completan una encuesta realizada por científicos sobre la calidad del agua potable- Análisis de datos: ayuda a los científicos a comprender el comportamiento

Misión 3 - Mapeo de puntos de recogida de residuos

Título:	Mapeo de puntos de recogida de residuos
Metodología:	Observación
Tema/Palabras clave:	Mapeo de puntos específicos de recogida de residuos
Tiempo requerido:	<p>Preparación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes investigarán sobre los métodos correctos de eliminación de aceites, productos químicos y otras sustancias que podrían terminar en las plantas de tratamiento de aguas residuales - Recopilar información sobre los puntos de recogida de aceites usados y productos farmacéuticos (a través de internet, o simplemente caminando cerca de casa) - Crear una cuenta en Wikimapia (https://wikimapia.org/) <p>Ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¡Mapea (dibuja) todos los puntos de recogida de aceites usados y productos farmacéuticos que hayas podido encontrar!
Repetibilidad/ Estacionalidad:	Se puede repetir varias veces en cualquier época del año
Grupo de edad (recomendado):	10-18
Nivel de dificultad:	3/10 - fácil
Configuración:	Individual
Objetivo de la misión:	<ul style="list-style-type: none"> - Comprender por qué algunos productos (por ejemplo, el aceite usado y los productos farmacéuticos) no se pueden tirar en el fregadero; - Encontrar alternativas a los comportamientos nocivos de eliminación
Materiales/ equipo:	<ul style="list-style-type: none"> - Un dispositivo electrónico (PC/portátil/tableta/teléfono) para insertar la información
Descripción:	<p>Existen varios comportamientos que pueden afectar a la calidad del agua, entre ellos la mala costumbre de tirar el aceite usado (por ejemplo aceite para freír) o productos farmacéuticos caducados en el fregadero o el inodoro.</p> <p>Los aceites usados son potencialmente dañinos para los ecosistemas si no se eliminan adecuadamente; Pueden provocar averías en las plantas de tratamiento de aguas residuales (o aumentar los costes necesarios para el tratamiento), obstruir las tuberías, y si llegan a ríos, mares y embalses, pueden impedir la oxigenación del agua y la penetración de</p>

los rayos solares modificando el ambiente en detrimento de los microorganismos y animales que allí habitan.

Los productos farmacéuticos son una nueva clase de contaminantes ambientales generalizados, que contaminan el medio ambiente desde una variedad de puntos de entrada dispersos. La eliminación inadecuada y las emisiones industriales contribuyen a la contaminación, incluso si la fuente principal de la contaminación es el propio paciente. El sistema de depuración es un punto clave importante para controlar la contaminación ambiental, pero las plantas de tratamiento tradicionales no pueden eliminar de manera eficiente todos los productos farmacéuticos, por lo tanto, es mejor evitar que los productos farmacéuticos lleguen a las plantas de tratamiento de aguas residuales.

Estos productos deben tratarse como residuos y llevarse a puntos de recogida adecuados. Pero, ¿dónde se encuentran estos puntos de recogida?

¡Intenta encontrarlos, mientras caminas por tu ciudad, y luego mapearlos, usando Wikimapia u otra herramienta de mapeo! Siéntase libre de interactuar con sus conciudadanos, preguntándoles (por ejemplo, en una conversación "similar a una entrevista") cómo se deshacen de los productos farmacéuticos después de la fecha de uso/caducidad. A continuación, puede comparar la teoría y las buenas prácticas con la práctica real y sacar sus propias conclusiones sobre el mejor curso de acción.


WikiMapia (<https://wikimapia.org/>) es un proyecto de mapeo colaborativo de contenido abierto, destinado a marcar todos los objetos geográficos del mundo y proporcionar una descripción útil de ellos. Es un mapa interactivo editable que proporciona datos de contenido abierto a través de esfuerzos colaborativos.

Puede agregar los lugares encontrados en el mapa, después de iniciar sesión, utilizando una categoría general predefinida (por ejemplo: "punto de recolección de residuos / centro de servicios cívicos / centro de entrega" en "[gestión de residuos]") o solicitando, a través del Foro, agregar una nueva subcategoría adecuada (como "puntos de recolección de aceite usado" / "puntos de recolección de productos farmacéuticos")

¡Verás los mapas poblándose con todos los puntos nuevos que podrían ser útiles para muchos ciudadanos como tú!

Misiones relacionadas	Efecto de los vertidos de petróleo en el mar Planta de tratamiento de aguas residuales
Producción científica: C. Difusión	- Difusión: los estudiantes mapean los puntos de recolección de aceite

Misión 4 - ¿Dónde está mi agua?

Título: ¿Dónde está mi agua?	
Metodología:	Observación
Tema:	Mapeo de bebederos públicos y otras fuentes de agua
Tiempo requerido:	Preparación: <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes se familiarizan con WikiMapia Ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes pueden subir la ubicación y las fotos de las fuentes públicas de agua potable en sus alrededores. También pueden añadir el estado de la calidad del agua (siguiendo las actividades de misión de la Sección ANALIZAR).
Repetibilidad/ Estacionalidad:	Regularmente
Grupo de edad (recomendado):	10-18
Nivel de dificultad:	3-5/10
Configuración:	Estudiantes individuales
Objetivo de la misión:	Crear conciencia sobre el acceso público al agua e informar sobre la calidad y el uso del agua
Materiales/ equipo:	Teléfono inteligente/computadora para cargar los datos y (si corresponde) tomar fotografías)
Descripción:	<p>¿Dónde está la próxima posibilidad de beber agua? ¡Intenta encontrarlos, mientras caminas por tu ciudad, y luego mapearlos, usando Wikimapia u otra herramienta de mapeo!</p> <p>WikiMapia (https://wikimapia.org/) es un proyecto de mapeo colaborativo de contenido abierto, destinado a marcar todos los objetos geográficos del mundo y proporcionar una descripción útil de ellos. Es un mapa interactivo editable que proporciona datos de contenido abierto a través de esfuerzos colaborativos.</p> <p>Puede agregar los lugares encontrados en el mapa, después de iniciar sesión, utilizando una categoría general predefinida (como: "fuente pública") o pidiendo, a través del Foro, que se agregue una nueva subcategoría adecuada (como "pestaña  baño público" o "grifo")</p> <p>¡Verás los mapas poblados con nuevas fuentes de agua que podrían ser útiles para muchos ciudadanos como tú!</p>

	Mientras mapeas las fuentes públicas, siéntete libre de tomar muestras de agua, que puedes probar como parte de las misiones 7 y 8.
Misiones relacionadas	Pruebas de calidad del agua (misión 7) y pruebas de hierro por precipitación (misión 8)
Producción científica: C. Difusión	- Difusión: los estudiantes mapean las fuentes públicas de agua potable

Capítulo 2: Análisis

Las siguientes actividades se pueden ejecutar mejor durante las lecciones de química, ya que la mayoría de ellas requieren utensilios utilizados en las clases de biología y química. Las misiones que no requieren herramientas específicas también pueden ser recreadas en casa por los estudiantes.

Misión 5 – Efecto de los vertidos de petróleo en el mar

Título:	Efecto de los vertidos de petróleo en el mar
Metodología:	Elaborar y analizar
Tema:	Contaminación por hidrocarburos en el mar
Tiempo requerido:	Preparación: <ul style="list-style-type: none"> - Explicación del problema de los vertidos de petróleo en el mar y del experimento (10 minutos) Ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Observación del efecto de los ambientes acuosos y aceitosos sobre las aves marinas (10 minutos)
Repetibilidad/ Estacionalidad:	El experimento se puede repetir varias veces en cualquier período del año
Grupo de edad (recomendado):	10-13 años
Nivel de dificultad:	1/10
Configuración:	El experimento se puede realizar individualmente
Objetivo de la misión:	Aprender cómo una liberación de petróleo y productos derivados del petróleo en el mar puede afectar el medio ambiente marino y su efecto en las aves marinas
Materiales/ equipo:	<ul style="list-style-type: none"> • Agua • Aceite • Dos plumas • Dos tazones
Descripción:	<p>El petróleo que llega al medio marino puede ser producido por el hombre o a partir de filtraciones geológicas naturales. Sin embargo, el impacto ecológico de las filtraciones naturales de petróleo es limitado debido a sus tasas de entrada constantes. Por el contrario, los volúmenes que pueden ser liberados accidentalmente por los vasos son mayores que las filtraciones naturales. El transporte marítimo es una de las principales amenazas graves para el medio ambiente del mar Mediterráneo.</p> <p>El tipo de petróleo, el producto petrolífero y el momento de la liberación influyen en la gravedad de los efectos del petróleo en la biota marina y las aves marinas. Por ejemplo, el petróleo que permanece en la superficie limita la luz solar disponible para los organismos fotosintéticos (como el fitoplancton y las plantas), que son la principal fuente de alimento de la mayoría de los organismos y productores de oxígeno. Además, cuando las aves marinas se cubren de petróleo, pierden su capacidad de volar y su aislamiento natural. En este experimento observaremos una de las consecuencias del vertido</p>

	<p>de petróleo en aguas marinas centrándonos en los peces marinos, a través de un experimento que utiliza una pluma para simular un ave marina.</p> <p>Pasos del experimento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Coloque la pluma en un bol lleno de agua clara, retírela y séquela con aire frío (por ejemplo, usando secador de pelo). 2. Repita el punto 1 en un bol lleno de aceite. <p>Se puede observar cómo las plumas repelen el agua, por lo que el ave marina es capaz de volar después de estar en un entorno acuático. En cambio, se puede ver cómo siguiendo el punto 2, que simula un evento de vertido de petróleo en el entorno marino, la pluma permanece pegada con aceite, evitando así que el ave marina vuele.</p> <p>Una vez realizado el experimento, comparta los resultados (imágenes, protocolos científicos, etc.) en el sitio web de iMERMAID</p>
<p>Misiones relacionadas</p>	<p>Asambleas ciudadanas</p>
<p>Producción científica: D. Concienciación</p>	<p>Educa a los ciudadanos, promueve la concienciación</p>

Misión 6 – Analizar la calidad del agua

Título:	5 formas sencillas de analizar la calidad del agua
Metodología:	Analizar
Tema:	Ácido carbónico, Hierro, Cobre, Impurezas orgánicas
Tiempo requerido:	20 min para presentar el experimento y los diferentes productos químicos probados 10 min para realizar el experimento 20 minutos para discutir los resultados 1-2 minutos para compartir los resultados en la plataforma iMERMAID
Repetibilidad/ Estacionalidad:	Varias veces, los resultados se pueden comparar para rastrear los cambios en la calidad del agua
Grupo de edad (recomendado):	10-15
Nivel de dificultad:	3/10
Configuración:	<p><u>Se recomienda estrictamente realizar este ejercicio en un laboratorio equipado y bajo la supervisión de un químico experimentado.</u></p> <p>Los estudiantes traerán sus propias muestras de agua (aprox. 200-500 ml) y las analizarán para detectar diferentes productos químicos. Las muestras de agua pueden ser del grifo de su casa, de una fuente pública o de un cuerpo de agua local de su elección.</p> <p>Luego, los estudiantes establecerán 5 estaciones diferentes, cada una representando un experimento diferente. Pueden dividir su muestra de agua en muestras más pequeñas, para que puedan analizarlas en busca de diferentes productos químicos.</p>
Objetivo de la misión:	Obtenga más información sobre los factores que influyen en la calidad del agua y cómo se pueden determinar
Materiales/ equipo:	<ul style="list-style-type: none"> • Recipiente de vidrio estéril con tapa • Ferrocianuro de potasio • Amoníaco • Permanganato de potasio • Ácido sulfúrico • Sulfuro de amonio • Muestra de agua • Extracto de lima o lima • Ácido clorhídrico • Pipeta • Cuchillo (opcional)

	<p>Recomendamos encarecidamente este ejercicio como parte de una clase de química.</p> <p>Para el uso de ácidos corrosivos y humeantes, se requiere un laboratorio químico con una campana extractora.</p>
Descripción:	<p><u>Presencia de ácido carbónico</u> Agrega lima en una muestra de agua y agítala bien hasta que se vuelva lechosa. Si esta turbidez desaparece con la adición de ácido clorhídrico, entonces es una indicación de la presencia de ácido carbónico.</p> <p><u>Presencia de hierro</u> Agregue unas gotas de Ferro-cianuro de potasio a un vaso pequeño de agua y revuélvalo bien. Si el color del agua se vuelve verde, entonces el zinc está presente y si el color del agua se vuelve azul, entonces el hierro está presente.</p> <p><u>Presencia de cobre</u> Agregue ocho gotas de amoníaco en un vaso pequeño de agua. Si el color del agua se vuelve azul, entonces el cobre está presente.</p> <p><u>Presencia de impurezas orgánicas o contaminación de aguas residuales</u> Agregue cuatro gotas de una solución de permanganato de potasio a un vaso pequeño de agua y agítelo bien. Si la muestra es pura, aparecerá de color púrpura o rojo. Si hay impurezas orgánicas, se volverá amarillo o pálido. El permanganato de potasio también se puede agregar en forma de cristal.</p> <p><u>Presencia de plomo</u> Añade seis gotas de ácido sulfúrico en un vaso pequeño de agua. Si se forma un precipitado blanco, entonces es una indicación de presencia de plomo. Otra forma de saber la presencia de plomo es la siguiente. Agregue una gota de sulfuro de amonio en un vaso pequeño de agua y revuelva bien. Una decoloración negra del precipitado indicará la presencia de plomo.</p> <p>Fuente: https://civilblog.org/2015/07/10/5-simple-tests-to-check-quality-of-potable-water/</p>
Misiones relacionadas	<p>Echando un vistazo más de cerca al agua / ¿Dónde está mi agua? Escuela química cero</p>
Producción científica: D. Concienciación	<p>Educa a los ciudadanos, promueve la concienciación</p>

Misión 7- Eliminación de hierro de las aguas residuales

Título:	Pruebas de hierro y eliminación del agua por precipitación
Metodología:	Analizar
Tema:	Tratamiento del agua
Tiempo requerido:	<p>Preparación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicación del experimento y materiales necesarios (10 minutos) - Disolución de cloruro férrico en ácido clorhídrico y filtración (10 minutos) <p>Ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adición de hidróxido de sodio a la solución de cloruro férrico y observación del precipitado (35-40 minutos)
Repetibilidad/ Estacionalidad:	El experimento se puede repetir varias veces en cualquier período del año.
Grupo de edad (recomendado):	15-18 años
Nivel de dificultad:	6/10, fácil, pero se utilizan algunos reactivos peligrosos
Configuración:	Individual: el profesor realiza el experimento delante de la clase
Objetivo de la misión:	Aprender cómo funciona una planta de tratamiento de agua para eliminar algunos contaminantes
Materiales/ equipo:	<ul style="list-style-type: none"> • Tubo graduado • Guantes • Jeringa • Vasos • Agua destilada • Espátula • Varilla de vidrio • Pipeta Pasteur • Pipeta • Embudo • Filtro de papel • Carbón activado granular • Cloruro férrico (sólido) • Hidróxido de sodio (10%) • Ácido clorhídrico (1M)

Descripción:

Los metales pesados son contaminantes en el medio acuático que, si están presentes en altas concentraciones, pueden amenazar a los organismos a través de la cadena alimentaria y causar graves problemas ecológicos. En particular, los metales traza pueden acumularse en los sedimentos y, después del cambio de las condiciones ambientales, el equilibrio entre el sedimento y el agua puede destruirse y los metales traza presentes en los sedimentos pueden volver a entrar en el cuerpo de agua causando una contaminación secundaria. Con el fin de minimizar la contaminación por metales pesados, es muy importante su eliminación de las fuentes de agua o aguas residuales.

Entre los métodos de tratamiento empleados para la eliminación de metales pesados se encuentra la precipitación química, que transforma los iones metálicos solubles en compuestos metálicos insolubles, como los hidróxidos.

Este experimento químico permite a los estudiantes comprender mejor cómo una planta de tratamiento de agua puede eliminar los metales del agua mediante un proceso de precipitación.

En particular, este experimento se centra en la eliminación y precipitación del hierro, una vez transformado en hidróxido férrico insoluble, después de la reacción con hidróxido de sodio.

Preparación del experimento:

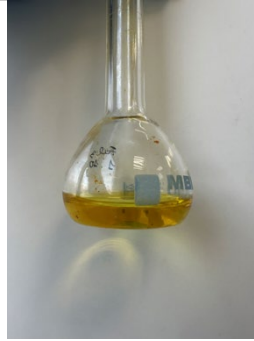
Con una espátula, tome una pequeña cantidad de cloruro férrico y colóquela en un vaso de precipitados.

Adición de 20 mL de ácido clorhídrico 1M. Si es necesario, agregue más cloruro férrico para obtener una solución de color rojo oscuro (consulte la figura a continuación).



Con la espátula, tome una cantidad más pequeña de cloruro férrico y colóquela en un vaso de precipitados.

Adición de 20 ml de ácido clorhídrico 1 M para obtener una solución amarilla (consulte la figura a continuación)



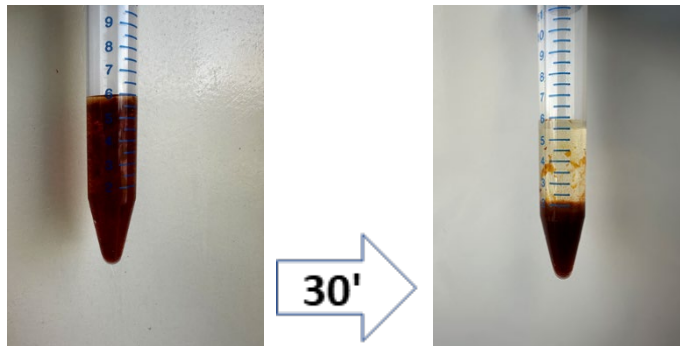
Para disolver completamente el cloruro férrico, mezcle ambas soluciones con la varilla de vidrio.
Filtrar las soluciones con un filtro de papel para eliminar el posible cloruro férrico no disuelto.

En el siguiente enlace puedes encontrar una explicación paso a paso del experimento:

<https://youtu.be/daN-Fk5I51A>

Primer experimento:

Tome 1 mL de cloruro férrico diluido y póngalo en un tubo
Adición de 5 mL de hidróxido de sodio al cloruro férrico. Espere 30 minutos.



Observación de la formación de un precipitado sólido de color rojo: hidróxido férrico.

De lo contrario, para simular el proceso de filtración real que ocurre en la planta de tratamiento después de la precipitación, use un disco hecho de papel de filtro y colóquelo en el fondo de la jeringa, luego agregue carbón activado granular (1 cm de grosor) y tritúrelo con el émbolo de la jeringa (consulte la figura a continuación). Coloque dentro de la jeringa la solución obtenida del punto 2 y observe el agua que sale. El hidróxido férrico permanece en el carbón activado y el agua que pasa a través de él no se colorea.



Si no tienes carbón activado granular, puedes hacer lo mismo que en el punto 4, utilizando papel como filtro.



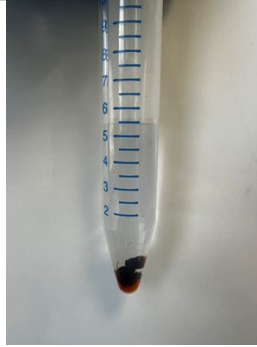
Segundo experimento:

Tome 5 ml de hidróxido de sodio y colóquelo en un tubo.



Utilizando la pipeta de pasteur, adición de unas gotas de solución de cloruro férrico al hidróxido de sodio.

Observación de la formación de un precipitado sólido de color rojo: hidróxido férrico (ver figura a continuación).



Misiones relacionadas	¿Dónde está mi agua? Corre la voz
Producción científica: D. Concienciación	Educa a los ciudadanos, promueve la concienciación

Capítulo 3: Actuar

Esta sección proporciona a los estudiantes y profesores ideas sobre cómo organizar y participar en actividades contra la contaminación química. Las acciones pueden ser actividades, como jugar o diseñar juegos, participar en excursiones a la planta regional de tratamiento de agua o crear campañas para escuelas libres de químicos.

Misión 8 – Destructor de productos farmacéuticos

Título: Juego Pharma Buster	
Metodología:	Actuar
Tema:	Productos farmacéuticos en el medio ambiente
Tiempo requerido:	Preparación: 3 min Ejecución: 20-25 min
Repetibilidad/ Estacionalidad:	No
Grupo de edad (recomendado):	>15 años
Nivel de dificultad:	5/10
Configuración:	Min. 2 jugadores; Máx. 4 jugadores
Objetivo de la misión:	Conocer el origen y el destino de los productos farmacéuticos en el medio ambiente
Materiales/ equipo:	Impresión del juego, y cartas, peones, dados
Descripción	<p>Basado en el juego de los gansos.</p> <p>1. Configuración</p> <p>El juego se puede jugar con hasta 4 jugadores. Cada jugador recibe un peón, que representa una de las 4 fuentes de contaminación: hogar, industria, agricultura, hospitales.</p> <p>El maestro de juego tiene 28 cartas de acción (7 por fuente) para eventos especiales.</p> <p>Cada jugador pone su peón en START. El jugador más joven puede ser titular.</p> <p>2. Giro típico</p> <p>El jugador tira los dados. El jugador mueve su peón en consecuencia. El peón puede terminar en tres tipos diferentes de campos:</p> <p>un. Campo normal: el campo no está coloreado. No pasa nada. Este es el final de tu turno.</p> <p>b. Tarjeta de acción: el campo está coloreado. Los campos 6, 19, 31, 42, 52 y 58 son campos especiales. Lee la tarjeta de acción</p>

	<p>correspondiente. Siga los pasos de la tarjeta de acción. Tu turno ha terminado.</p> <p>c. Campo de EDAR: el campo está coloreado. Son múltiplos de 9: 9, 18, 27, 36, 45, 54. Puede continuar con la misma cantidad de pasos. (Por ejemplo, el jugador A lanza 4 y termina en el campo 18. El jugador A puede moverse de nuevo 4 pasos y terminar su turno en el campo 22).</p> <p>3. Fin del juego</p> <p>El juego termina cuando el primer jugador llega al campo número 63.</p> <p>Opcional: el jugador debe terminar exactamente en el número 63. Si el jugador lanza más, tiene que dar pasos hacia atrás.</p>
<p>Misiones relacionadas</p>	<p>¿Qué tan sostenible eres?</p>
<p>Producción científica: C. Concienciación</p>	<p>Concienciación: los jugadores (ciudadanos o estudiantes) se familiarizan con las fuentes y la fe de los contaminantes farmacéuticos en el medio ambiente</p>

Misión 9 – Basura en la playa

Título:	Basura en la playa
Metodología:	Excursión
Tema:	Basura en las playas y contaminación del mar
Tiempo requerido:	<p>Preparación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicar el alcance de la misión, imprimir hojas de seguimiento y distribuir las a los alumnos, preparar el "área" en caso de que la actividad se realice en grupo <p>Ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La duración de la actividad puede ser flexible; En caso de que esté organizado para un grupo, considera un par de horas.
Repetibilidad/ Estacionalidad:	Una o dos veces al año, idealmente durante la primavera o el otoño, cuando el clima lo permite para una excursión
Grupo de edad (recomendado):	10-18
Nivel de dificultad:	2/10 - fácil
Configuración:	Individual o en grupo
Objetivo de la misión:	<ul style="list-style-type: none"> - Concienciación sobre la basura marina y la contaminación del mar
Materiales/ equipo:	<p>EQUIPAMIENTO OBLIGATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hojas de seguimiento a rellenar • Bolsas para la recogida de residuos controlados • Guantes • GPS portátil (también se puede utilizar el GPS de los teléfonos inteligentes) <p>EQUIPOS ÚTILES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cámara • Metro (al menos 100 m) • Banderas • Cinta adhesiva (para delimitar la zona)
Descripción:	<p>"Encuesta de basuras en las playas" es una iniciativa dedicada a monitorizar y clasificar la basura que se puede encontrar en las playas. La recogida de estos datos permite adquirir información sobre cantidades, tendencias y fuentes de aquella parte de la basura marina que es inmediatamente visible para todos nosotros, en relación con la Directiva Europea sobre la Estrategia Marina (2008/56/CE).</p> <p>El protocolo utilizado se desarrolla en el marco de la iniciativa Marine Litter Watch de la Agencia Europea de Medio Ambiente, a la que varias</p>

	<p>asociaciones comunican los datos recogidos, con el objetivo de crear una de las mayores bases de datos sobre basura varada construida por voluntarios a nivel europeo.</p> <p>Los estudiantes pueden ser entrenados en clase, utilizando el material desarrollado por PlasticPirates (https://www.plastic-pirates.eu/en/material/download)</p> <p>Se puede animar a los estudiantes a realizar la actividad individualmente, durante un viaje que realicen con sus familias, o se puede organizar una actividad grupal.</p> <p>Los resultados de la actividad deberán publicarse en la plataforma disponible en https://www.plastic-pirates.eu/en/results/data-upload así como en la página web de iMERMAID.</p>
<p>Misiones relacionadas</p>	<p>Mapeo de puntos de recogida de residuos Efectos de los derrames de petróleo en el mar</p>
<p>Producción científica: B. Recopilación de datos</p>	<p>- Los ciudadanos proporcionan datos sobre la contaminación de las playas a través de encuestas/mapas.</p>

Misión 10 – Fotografía la contaminación

Título: Fotografía la contaminación	
Metodología:	Actuar
Tema:	Fuentes de contaminación química en el hogar
Tiempo requerido:	Preparación: - Presentación de la actividad Ejecución: - Tomar fotos de todas las posibles fuentes de contaminación química en nuestros hogares
Repetibilidad/ Estacionalidad:	Se puede repetir varias veces en cualquier época del año
Grupo de edad (recomendado):	12-18
Nivel de dificultad:	3/10
Configuración:	Estudiantes individuales
Objetivo de la misión:	Determinar las posibles fuentes de contaminación química en nuestra casa
Materiales/ equipo:	Teléfono con una cámara y un software de collage gratuito y/o una cámara y una computadora con un software simple para collage de fotos (por ejemplo, Paint o PowerPoint)
Descripción:	<p>Esta misión involucrará a los estudiantes para que observen de cerca su casa. Se les pide que tomen una foto de todas las posibles fuentes de contaminación química en nuestras casas y en sus vecindarios. Luego, las fotos serán organizadas en un collage por cada estudiante y entregadas a sus maestros. En una sesión grupal, mirando el collage, todos pueden crear una lista de las fuentes que aparecen en los collages fomentando una discusión sobre la posible forma de reducir el riesgo de contaminación química. Siguiendo un sistema de puntos*, se seleccionará un ganador de la misión.</p> <p>*Sistema de puntos: 1 punto por cada fuente de contaminación química 5 puntos por cada fuente que no haya sido entregada en el collage de otro estudiante</p>
Misiones relacionadas	Foro de iMERMAID Los productos químicos que nos rodean
Producción científica: C. Difusión	- Difusión: los ciudadanos contribuyen a la difusión a través del collage

Misión 11 – ¿Qué tan sostenible eres?

Título:	Comportamientos peligrosos para el medio acuático: ¿qué tan sostenible es usted?
Metodología:	Observar; Actuar; Juego
Tema:	Sostenibilidad ambiental
Tiempo requerido:	Preparación: <ul style="list-style-type: none"> – Explicar qué comportamientos humanos pueden afectar a la calidad del agua, desde la contaminación directa de la masa de agua hasta los comportamientos incorrectos que se pueden llevar a cabo en casa (30 min) – Respuesta a un cuestionario: "¿Qué tan sostenible es usted"? (10 minutos) Ejecución <ul style="list-style-type: none"> – Muestre los resultados del cuestionario a cada participante y estimule consideraciones personales sobre los resultados obtenidos: "¿Qué tipo de comportamientos podría evitar fácilmente?" (10 minutos)
Repetibilidad/ Estacionalidad:	Se puede repetir varias veces en cualquier época del año
Grupo de edad (recomendado):	10-18
Nivel de dificultad:	2 / 10 - Fácil
Configuración:	La lección introductoria se puede realizar en clase, luego los cuestionarios deben responderse individualmente, en clase. La presentación de los resultados se puede realizar en grupos pequeños (2-5 estudiantes)
Objetivo de la misión:	<ul style="list-style-type: none"> - Concienciación sobre los comportamientos que pueden afectar a la calidad del agua
Materiales/ equipo:	<ul style="list-style-type: none"> - Un dispositivo individual (teléfono inteligente, tableta) para responder los cuestionarios (alternativamente, se pueden imprimir los cuestionarios).
Descripción:	<p>La calidad del agua puede verse afectada de varias maneras. Los comportamientos humanos son parte de las causas que pueden afectar la calidad del agua.</p> <p>Partiendo de comportamientos negativos más evidentes (como tirar productos químicos, disolventes u otros en una masa de agua, como un río, un lago o el mar), pasando por otros menos conocidos (como tirar el aceite en el fregadero), los alumnos aumentarán su conciencia sobre lo que puede ser peligroso para la calidad del agua.</p> <p>Esta misión se divide en 3 pasos:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - El objetivo del primer paso es informar a los estudiantes sobre los comportamientos negativos; - El objetivo del segundo paso es comprender, a través de un cuestionario, el propio nivel de sostenibilidad; - El objetivo del tercer paso es estimular una reflexión personal sobre los comportamientos que podrían evitarse fácilmente, proporcionando así varios beneficios al medio ambiente acuático: > los estudiantes producen resultados visuales en carteles/tarjetas de codiseño en las escuelas (por ejemplo: para que los estudiantes entiendan cuánta agua se está utilizando y cómo podrían hacerlo de manera diferente) <p>La encuesta puede incluir datos sobre las prácticas de eliminación en el vecindario. También puede incluir preguntas sobre si los encuestados estarían dispuestos a comer frutas que hayan sido irrigadas o lavadas con agua regenerativa. La encuesta debería permitir a los científicos comprender los comportamientos de los ciudadanos y compararlos con los datos de las plantas de tratamiento de aguas residuales. El llenado de la encuesta también podría ser supervisado por profesionales de la planta de tratamiento de aguas residuales. Los cuestionarios podrían ser creados conjuntamente por los profesores y los estudiantes, y podrían utilizar la "lógica" de los Flujos de Conocimiento, tal como se presenta en el Kit de Herramientas de iMERMAID para el impacto social.</p>
Misión relacionada	Los productos químicos que nos rodean Foro de iMERMAID
Producción científica: B. Recopilación de datos C. Difusión.	Los ciudadanos proporcionan datos y crean material de difusión

Misión 12 – Escuela con Cero Químicos

Título: Campaña de la escuela química Zer0	
Metodología:	Acción
Tema:	Escuela libre de químicos
Tiempo requerido:	Preparación: Ejecución:
Repetibilidad/ Estacionalidad:	Proyecto puntual
Grupo de edad (recomendado):	12-18
Nivel de dificultad:	3-5/10
Configuración:	Varias clases
Objetivo de la misión:	Promover un estilo de vida libre de químicos
Materiales/ equipo:	Acceso a la investigación en línea
Descripción:	<p>El objetivo de esta Misión es que los alumnos se embarquen en una campaña para hacer de su escuela Zero Chemical School.</p> <p>A los estudiantes se les puede proporcionar material de referencia sobre lo que podría significar una escuela con cero productos químicos y crear su campaña según el contexto del país y/o la escuela.</p> <p>(por ejemplo, Poder de los alumnos - Escuelas libres de plástico - Surfistas contra las aguas residuales)</p> <p>Los profesores pueden invitar a representantes de ONG para que hablen con los estudiantes sobre cómo liberarse de los plásticos y los productos químicos, así como sobre las campañas. Se puede realizar en forma de talleres.</p>
Misiones relacionadas	<p>Observa la misión 2 observando más de cerca el agua</p> <p>Analizar la misión 7: analizar la calidad del agua</p>
Producción científica: C. Difusión	Los ciudadanos contribuyen a la difusión

Misión 13 - Corre la voz

Título:	Crea un podcast / video informativo
Metodología:	Actuar
Tema:	Creación de medios
Tiempo requerido:	Preparación <ul style="list-style-type: none"> - Aprende a producir un podcast (también se puede hacer en colaboración con un estudio de radio local) - Opcional: Invitar a expertos en el tema y preparar las preguntas de la entrevista Ejecución <ul style="list-style-type: none"> - Grabación del podcast
Repetibilidad/ Estacionalidad:	Una vez
Grupo de edad (recomendado):	14-18
Nivel de dificultad:	4/10
Configuración:	Grupo mediano de estudiantes (5-10)
Objetivo de la misión:	Difundir información sobre misiones anteriores Concienciar sobre la contaminación química
Materiales/ equipo:	En función del presupuesto/material disponible <ul style="list-style-type: none"> - Requerido: Micrófono
Descripción:	Envíe el podcast a los socios de iMERMAID, que luego lo subirán al sitio web o lo cargarán directamente como un archivo para el proyecto Vídeo/podcast explicando el objetivo del proyecto / Algunas partes del proyecto para el público Co-creación de un video sobre el piloto con estudiantes Ciudadanos compartiendo información sobre ferias (stand, presentación)
Misiones relacionadas	Todos (especialmente cuando los estudiantes recopilan datos útiles para los científicos)
Producción científica: C. Difusión	Los ciudadanos contribuyen a la difusión

Misión 14 – Mostrar al mundo

Título:	Creación de novela gráfica para presentar los aprendizajes del proyecto iMERMAID
Metodología:	Actuar
Tema:	Creación de medios
Tiempo requerido:	Preparación <ul style="list-style-type: none"> - Decidir el tema de la novela - Elaboración de storyboard Ejecución <ul style="list-style-type: none"> - Dibujar novela gráfica
Repetibilidad/ Estacionalidad:	Una vez
Grupo de edad (recomendado):	10-18
Nivel de dificultad:	5/10 - depende de la longitud de la novela gráfica y la edad de los estudiantes
Configuración:	Grupos reducidos (2-8 estudiantes)
Objetivo de la misión:	Concienciar sobre la contaminación química Combinar las ciencias naturales con habilidades creativas (escritura/dibujo)
Materiales/ equipo:	<ul style="list-style-type: none"> - Lápiz y papel
Descripción:	Retratar cómo sale a la luz un proyecto de este tipo, cómo funciona y compartir los hallazgos clave, mapeando la ruta de los contaminantes (no solo de la industria sino también de los hogares)
Misiones relacionadas	Todos (especialmente cuando los estudiantes recopilan datos útiles para los científicos)
Producción científica: C. Difusión	Los ciudadanos contribuyen a la difusión

Misión 15 – Asamblea Ciudadana

Título:	Organizar una asamblea ciudadana
Metodología:	Acción
Tema:	Política, Derecho, Ética - Reunir a los ciudadanos preocupados por el estado químico de los cuerpos de agua locales
Tiempo requerido:	Preparación <ul style="list-style-type: none"> - Lección sobre democracia/toma de decisiones democrática - Definir los temas en juego - Definir la agenda - Organizar el evento Ejecución <ul style="list-style-type: none"> - Presentar y moderar la discusión - Elaborar un informe de la discusión
Repetibilidad/ Estacionalidad:	Una vez o Anual
Grupo de edad (recomendado):	14-18
Nivel de dificultad:	5-6/10
Configuración:	En un espacio público, ya sea en el municipio o dentro de la escuela.
Objetivo de la misión:	Aumentar la conciencia pública sobre el tema Generar recomendaciones de política de manera democrática Aumentar el sentimiento de empoderamiento entre los ciudadanos
Materiales/ equipo:	<ul style="list-style-type: none"> - Sala de acceso público - PC/proyector/pósters
Descripción:	Los estudiantes prepararán una asamblea, donde pueden invitar a los ciudadanos que estén interesados en dar forma a la política local. El resultado será una declaración/llamamiento al gobierno regional/nacional para que se haga oír <ul style="list-style-type: none"> - Lo que está fallando actualmente - Cómo/Por qué tiene que cambiar
Misiones relacionadas	Todo
Producción científica: A. Co-creación	Aprovechar las preocupaciones e ideas de los ciudadanos mediante la cocreación.

Misión 16 – Foro iMERMAID

Título:	Foro de iMERMAID
Metodología:	Acción
Tema/Palabras clave:	Compartir hallazgos/resultados/hechos/juegos
Tiempo requerido:	<p>Preparación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Invitar a amigos, familiares, compañeros de estudios, ONG (locales), industria, responsables políticos, socios de iMERMAID y otros ciudadanos interesados - Creación de carteles y presentaciones sobre las actividades ejecutadas de iMERMAID <p>Ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentación de los diferentes proyectos relacionados con la contaminación química, en los que han participado los alumnos - Replicación de experimentos - Presentación y juego con los participantes
Repetibilidad/ Estacionalidad:	La asamblea puede formar parte de eventos existentes dedicados a los hallazgos científicos relacionados con el agua (por ejemplo, MedNight, Días Europeos de los Océanos, etc.). Sugerimos realizar el foro en las instalaciones de la escuela o comunicarse con representantes locales del sector del agua.
Grupo de edad (recomendado):	12-18
Nivel de dificultad:	5-7/10
Configuración:	Los estudiantes, que han participado en una actividad de iMERMAID anteriormente, prepararán formas de presentarla en el Foro.
Objetivo de la misión:	(significado: objetivo de aprendizaje)
Materiales/ equipo:	<ul style="list-style-type: none"> - Sala de acceso público - PC/proyector/pósters
Descripción:	El foro iMERMAID permitirá a los estudiantes presentar sus hallazgos dentro de su actividad en el proyecto iMERMAID. Los estudiantes enseñarán / entrenarán a otros estudiantes o grupos de clase sobre las actividades en las que han participado. Pueden compartir observaciones, experimentos, excursiones, videos, podcasts, etc. sobre los efectos de los contaminantes en el océano/mar/arrecifes de coral. También podrían compartir los aprendizajes de las discusiones con profesionales de plantas de tratamiento de aguas residuales, explicando a sus compañeros cómo funcionan los sistemas de remediación creados dentro de iMERMAID y demostrando que el agua regenerada no es mala.

	Esto puede tener lugar a nivel escolar, reuniendo a varias clases, o incluso a nivel local (municipio, región) invitando a varias escuelas. Este evento podría tener lugar en un día designado, como los Días Europeos de los Océanos .
Misiones relacionadas	Todo
Producción científica: C. Difusión	Los ciudadanos contribuyen a la difusión

Más consejos

Si quieres seguir explorando el tema, te recomendamos que colabores con socios locales, como plantas de tratamiento de aguas residuales o museos (de ciencias), pero también con otras escuelas, escuelas de surf/vela, o incluso con la industria pesquera. Por ejemplo, basándose en el enfoque de los museos locales, las escuelas podrían visitar y participar en experimentos sobre el ecosistema marino o la contaminación del agua. Las escuelas también podrían aprovechar eventos como los Días Europeos de los Océanos, [el Día Mundial del Medio Ambiente](#) o [MedNight](#).

Si quieres llevar tus acciones un paso más allá, te recomendamos encarecidamente que empieces tu propio proyecto de ciencia ciudadana. Una actividad de este tipo sería una excelente manera de involucrar a los estudiantes de una manera significativa, empoderarlos para abordar problemas importantes y ayudar a democratizar la ciencia. Dentro de una clase o una escuela, decida sobre un tema de interés para los estudiantes (como productos químicos, plancton, desechos médicos y de petróleo, pesticidas, etc.). Puedes empezar por crear un mapa mental, con pegatinas, para recopilar temas que interesen a tus participantes. Organice la discusión en torno a las siguientes preguntas: ¿Qué cuestiones relacionadas con la contaminación química del agua les gustaría abordar a los estudiantes? ¿A quién va dirigido? ¿Cómo (por ejemplo, recopilando y/o analizando datos, redactando recomendaciones de políticas, etc.)? ¿Cómo medir el impacto del proyecto?

Las guías, como la Caja de herramientas de Prep4Blue [para la participación ciudadana](#), pueden ayudarte a comenzar. También puede encontrar recursos de proyectos existentes en la plataforma de [ciencia ciudadana de la UE](#). No dudes en ponerte en contacto con la European Citizen Science Association ([Asociación Europea de Ciencia Ciudadana](#) - ECSA) para obtener ayuda. Al proyecto iMERMAID le encantaría presentar sus proyectos de ciencia ciudadana en su sitio web.

Lecturas complementarias

European Citizen Science Association (FAQ) <<https://www.ecsa.ngo/faqs/>>

European Citizen Science Association, Diez principios de ciencia ciudadana <📄>

Susanne Heckler, Muki Hakley, Anne Bowser, Zen Makuch, Johannes Vogel, Aletta Bohn, *Citizen Science – Innovation in Open Science, Society and Policy* (UCL Press, 2018)