

MEMORIA DEL  
**TALLER DE QUÍMICA AMBIENTAL**  
(PARA CENTROS ESCOLARES DE INFANTIL, PRIMARIA Y BACHILLERATO)

AULA DE NATURALEZA



**GRAELLSIA**



Asociación de Educación Ambiental  
**ABANTOS ACTIVO**

## 1. PRESENTACIÓN.

La **Asociación de Educación Ambiental Abantos Activo** fue constituida en San Lorenzo de El Escorial en el año 2019, con la finalidad de promover y desarrollar actividades educativas, formativas y lúdicas en contacto con la naturaleza, que capaciten a los ciudadanos para actuar de forma individual o colectiva en la resolución de los principales problemas medioambientales. Nuestro principal objetivo es transmitir y aplicar en un contexto educativo adecuado, los conceptos esenciales referidos al conocimiento del entorno natural y el respeto por el medio ambiente, despertando el interés y la curiosidad por la fauna, la flora, los ecosistemas y la naturaleza en general. En este sentido, confeccionamos y desarrollamos diferentes programas de Educación Ambiental dirigidos a todo tipo de colectivos (niños, colegios, adultos, asociaciones, etc.), programas que ponemos en marcha a través de campamentos, de talleres didácticos, excursiones guiadas, charlas, coloquios, asambleas, foros, exposiciones y otras acciones.

## 2. JUSTIFICACIÓN.

Uno de los mayores problemas de la enseñanza en las escuelas es que el estudio de las ciencias y la naturaleza se realiza habitualmente en el aula a través de fotografías, vídeos, materiales didácticos, y en el mejor de los casos, con alguna excursión al medio natural. Por desgracia, el aprendizaje que se lleva a cabo en las escuelas en lo que se refiere al conocimiento del medio no suele ser el más idóneo para el desarrollo efectivo de las capacidades físicas y psíquicas del niño. A lo sumo, se les lleva al campo durante una única excursión durante todo el curso, salidas generalmente poco eficientes desde el punto de vista de la Educación Ambiental, aisladas de los aprendizajes y conocimientos necesarios que podrían derivarse de la experiencia y el contacto directo con la naturaleza.

Pensamos que el aprendizaje debe tener una base emocional, y en el caso de los niños en edades tempranas, la atención deriva de la curiosidad y surge de las recompensas y de los peligros. El entorno natural ofrece tal cantidad de estímulos que los niños no se pueden resistir. Pero están acostumbrados a que en la sociedad en la que viven, las cosas suceden tan deprisa que la naturaleza es demasiado “lenta” para ellos. Por ello, como docentes comprometidos con la Educación Ambiental, sentimos la necesidad de promocionar el contacto directo y permanente de los niños con la naturaleza.

Siendo conscientes de la problemática que conlleva para muchos colegios y escuelas organizar una excursión para sacar a los niños del aula y llevarlos a la naturaleza, nuestra asociación ha diseñado talleres de educación ambiental para desarrollar en el aula, con los que trataremos de acercar la naturaleza y las ciencias al aula, de una manera lo más efectiva posible, que genere entre el alumnado curiosidad y sensibilidad.

El **Taller de Química Ambiental** que aquí presentamos consiste en algo más que en realizar experimentos químicos llamativos o espectaculares: Pretende la sensibilización ante el grave problema al que se enfrenta la humanidad con la contaminación y la crisis climática. Por supuesto, abordará aspectos didácticos que ayudará al alumnado a comprender la Química desde la experimentación y la observación directa, pero se centrará fundamentalmente en los aspectos prácticos y cotidianos que les haga comprender que vivimos rodeados de química, que estamos influenciados por la química, que somos química.

### 3. OBJETIVOS DEL TALLER.

- Sensibilizar al alumnado sobre los impactos que genera la actividad humana en la naturaleza (uso de combustibles fósiles, contaminación atmosférica, cambio climático...).
- Promover un cambio de conductas y hábitos (reducir el consumo de combustibles fósiles, caminar más, desplazarse en bicicleta o transporte público, realizar un consumo moderado de la energía...).
- Que el alumnado aprecie que los combustibles fósiles tienen los días contados, que existen alternativas y que la humanidad se enfrenta a una transición energética inminente que llevará seguro a una recesión económica.
- Acercar a los niños a la realidad ambiental de nuestros días, a las consecuencias del cambio climático, la crisis energética y la contaminación de los ecosistemas.
- Crear un ambiente participativo y distendido en el laboratorio, como medida de expresión, comunicación y convivencia.
- Desarrollar en los niños un espíritu crítico y de razonamiento.
- Ofrecer una visión de la naturaleza en estrecha relación con el concepto de sostenibilidad.
- Acercar la ciencia Química al alumnado a través de la experimentación y la observación directa.

### 4. CONTENIDOS.

- **Laboratorio químico:** Instrumental y reactivos químicos. Normas de seguridad.
- **Sustancias químicas:** Composición de la materia, elementos y compuestos, moléculas...
- **Contaminación atmosférica:** Principales contaminantes que se producen por el consumo de combustibles fósiles, y sus efectos sobre la vida y el medio ambiente.
- **Fundamentos del cambio climático:** Dióxido de carbono, efecto invernadero...
- **Alternativas a los combustibles fósiles:** Energía nuclear, energía solar, hidrógeno...
- **Reacciones químicas:** Reactivos, productos, tipos de reacciones...
- **Disoluciones:** Soluteo y disolvente, disolución saturada, métodos de separación de sustancias...
- **Ácidos y bases:** Concepto de pH, medición del pH...

### 5. TEMPORALIZACIÓN Y ACTIVIDADES.

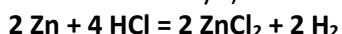
El taller tendrá una duración mínima de **55 minutos**. Comenzaremos con una breve introducción al laboratorio químico, presentando el instrumental, los reactivos químicos y las normas básicas de seguridad. A continuación, realizaremos una serie de experimentos:

**1º Fundición del azufre.** El azufre es un elemento muy extendido en la naturaleza, ya sea en estado puro o combinado formando sulfuros, sulfatos... o como impureza de otros compuestos. De la combustión del azufre se producen dos gases de olores penetrantes y característicos: El anhídrido sulfuroso ( $\text{SO}_2$ ) y el sulfuro de hidrógeno ( $\text{H}_2\text{S}$ ). Ambos son los principales compuestos del azufre presentes en la atmósfera terrestre, procedentes de las emisiones volcánicas, de la combustión de los carburantes fósiles, de la descomposición de la materia orgánica... El anhídrido sulfuroso ( $\text{SO}_2$ ) es un gas tóxico para el hombre que causa además muchos daños en la naturaleza (lluvia ácida). Vamos a poner una pequeña cantidad de

azufre en polvo en un cazo de fusión para calentarlo con la llama de un mechero de alcohol. Mantenemos el cazo sobre la llama durante un rato. Cuando el azufre alcanza la temperatura de ebullición se inflama y arde con una llama azul, indicadora de la presencia de anhídrido sulfuroso. Lo notaremos también por el olor picante y penetrante.

**2º Producción de hidrógeno:** El hidrógeno es la alternativa energética del futuro. No emite gases de efecto invernadero durante la combustión. Es una fuente de energía limpia que solo emite vapor de agua y no deja residuos en el aire. No es tóxico (su combustión en calderas no tiene la peligrosidad del monóxido de carbono). El problema es que es corrosivo y, a día de hoy, el coste de producción, almacenamiento y distribución del hidrógeno es más elevado que la producción y distribución de los combustibles fósiles. Además, es un material difícil de transportar y almacenar por su bajo punto de ebullición y alta inflamabilidad.

Reacción química del zinc con el ácido clorhídrico para producir hidrógeno. Es una reacción exotérmica (lo notaremos al tocar el tubo de ensayo).



Reacción Acido-Metal = Sal e Hidrogeno (gas).

Haremos explosionar el hidrógeno mediante una llama en condiciones controladas.

**3º Análisis de sustancias:** Haremos reaccionar varios materiales (roca caliza, roca granito, concha de molusco, coral, fósil...) con ácido clorhídrico para detectar carbonato cálcico. El **carbonato cálcico** ( $\text{CaCO}_3$ ) es un compuesto generalizado que se encuentra ampliamente distribuido en la naturaleza, tanto en minerales como la calcita o el aragonito, en rocas carbónicas como la caliza y sus variedades (travertino, mármol), en animales como los moluscos, los corales, las esponjas, las cáscaras de los huevos de reptiles y aves, y en algunas algas calcáreas. Es fácil de identificar por la reacción que se produce con el ácido clorhídrico (HCl):

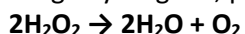


También detectaremos la presencia del **almidón** en los alimentos mediante la prueba del Yodo (patata, arroz, pan, fruta...). El almidón es el glúcido de reserva de la mayoría de los vegetales. Proporciona entre el 70 y 80% de las calorías consumidas por los humanos en todo el mundo. La reacción que buscamos es el resultado de la formación de cadenas de poli-yoduro a partir de la reacción del almidón con el yodo presente en el reactivo lugol. Realmente no se trata de una reacción química, más bien es un efecto físico que hace que cambien las propiedades de absorción de la luz. Y, por último, detectaremos determinadas sustancias químicas presentes en los líquenes (**parietina**) mediante reactivos como el hidróxido potásico (reactivo K).

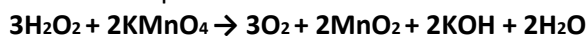
**4º Producción de pigmentos vegetales:** Explicaremos cómo se pueden producir tintes a partir de pigmentos vegetales. como la clorofila, el ácido gálico (agallas de roble), la orceína (presente en algunos líquenes). Fabricaremos tinta ferrogálica, la tinta usada durante siglos, desde la Edad Media hasta la llegada de la tinta china. Su producción consiste en realizar una disolución de polvo de agalla en agua destilada. Tras el filtrado de la disolución se obtiene ácido gálico, un ácido orgánico que forma parte de los taninos (polifenoles presentes en la madera, la corteza, frutas, raíces...). Para oscurecer la tinta se añade sulfato ferroso, y para espesarla goma arábiga (resina de las acacias). También veremos cómo se obtenía el color púrpura de los tejidos a partir de las orchillas, líquenes presentes en las islas Canarias.

**5º Análisis del pH.** Realizaremos una disolución de hidróxido sódico en agua destilada y comprobaremos mediante un indicador (fenolftaleína) que se trata de una base fuerte. A continuación, añadiremos un ácido a la disolución hasta que desaparezca el color, momento en el que el pH pasa a neutro y luego a ácido. Mediremos el pH con papel de tornasol.

**6º Reacción química explosiva:** El agua oxigenada (peróxido de hidrógeno, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) se descompone de manera espontánea en agua y oxígeno, pero ese proceso es muy lento:



Si vertemos permanganato potásico sobre agua oxigenada concentrada en un vaso de precipitados se producirá la descomposición de una manera mucho más rápida y violenta:



**7º Experimento de la pasta de dientes de elefante.** Introducimos en un matraz erlenmeyer unas gotas de jabón líquido ("Fairy") con un poco de agua destilada, y una pizca de colorante alimentario. Añadimos con una espátula 3 g de yoduro potásico. Mezclamos la mezcla y la calentamos un poco con un mechero de alcohol. Colocamos el matraz sobre una bandeja grande y procedemos a incorporar 5 ml peróxido de hidrógeno concentrado con la ayuda de una pipeta. El yoduro potásico actuará como catalizador de la reacción: De forma espontánea se genera una espuma que sale violentamente de la probeta.

## 6. RECURSOS.

Nuestro equipo docente cuenta con biólogos especializados en educación ambiental, que investigan los impactos de la contaminación de residuos en el medio ambiente y transmiten sus conocimientos a través de talleres didácticos y experimentales. Contamos con todo el instrumental, materiales y reactivos necesarios para realizar los experimentos.

Para el desarrollo de la actividad sería preciso que el centro docente cuente con aula de laboratorio convenientemente equipado con instrumental químico y reactivos. En su defecto, podemos realizar el taller en un aula que cuente con buena ventilación y un fregadero. Otra posibilidad es realizar el taller en el laboratorio de nuestro centro de Educación Ambiental de Los Llanillos (San Lorenzo de El Escorial, Madrid), para lo cual es preciso realizar una marcha/excursión de una hora de duración para acceder a nuestro centro, o bien, acceder en minibús a través de la pista forestal.

## 7. METODOLOGÍA.

Pretendemos conseguir un aprendizaje significativo y relevante que sea útil para el alumno, a través de actividades prácticas grupales, la observación directa y una experimentación continua. Partiendo del hecho de que un niño es curioso por naturaleza, encauzaremos el descubrimiento del mundo natural y las ciencias mediante la observación y la exploración científica. Las actividades tendrán un carácter claramente diferenciador respecto a la rutina diaria, dándoles opciones a planificar, a tomar decisiones, a reflexionar...

Como hacemos en todas nuestras actividades, procuramos siempre que los alumnos sean los protagonistas absolutos, dejando al profesor en un segundo plano para que intervenga lo menos posible. La observación directa, la manipulación y la experimentación son claves para que el taller deje una impronta en sus mentes, que los anime a hacerse ecológicamente responsables, y a cambiar sus hábitos hacia una economía más circular y sostenible. Durante el desarrollo del taller se les plantearán varias cuestiones y se les permitirá participar de manera directa en la preparación de los experimentos.

## 9. EVALUACIÓN.

Con el fin de subsanar las deficiencias y reforzar las actividades planteadas, realizaremos una evaluación del proyecto a modo de reflexión y análisis. En este proceso, tendremos en cuenta la propia valoración que nos transmitan los alumnos y los educadores implicados.

## 10. MATERIALES Y REACTIVOS NECESARIOS.

El docente del taller llevará todos los materiales necesarios para realizar el taller, incluidos los reactivos. En caso de no poder transportarlos por el motivo que fuera (centro ubicado en ZBE, imposibilidad de estacionar en el centro, etc.), el centro tendrá que contar con los siguientes materiales en su laboratorio:

### INSTRUMENTAL Y MATERIALES DE LABORATORIO:

- Tubos de ensayo.
- Vasos de precipitados.
- Matraces Erlenmeyer.
- Embudos de vidrio.
- Pipetas con aspirador.
- Soporte y mechero Bunsen (en su defecto, lamparillas de alcohol).
- Agitadores de vidrio.
- Papel de filtro.
- Guantes de látex.
- Papel secamanos.
- Estropajo y detergente lavavajillas.

### REACTIVOS QUÍMICOS:

- Agua destilada.
- Azufre (polvo).
- Almidón soluble.
- Zinc (polvo).
- Ácido clorhídrico.
- Ácido nítrico.
- Sulfato ferroso.
- Peróxido de hidrógeno (30%).
- Permanganato potásico.
- Lugol.
- Yoduro potásico.
- Hidróxido sódico.
- Fenolftaleína.