

manual del profesorado



ÍNDICE:

Pag. 5

A.- Introducción:
Una propuesta enmarcada en la educación ambiental

Pag. 7

B.- Presentación de materiales

Pag. 11

Manual del Profesorado

Apéndices

Talleres y actividades

Materiales de apoyo

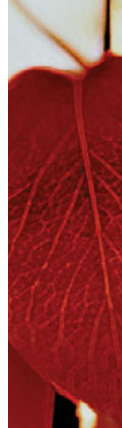
Cuento

Sopa de letras envidriada

Problemas matemáticos

A

UNA PROPUESTA ENMARCADA EN LA EDUCACIÓN AMBIENTAL



5

El presente documento se enmarca dentro de los múltiples esfuerzos de la educación ambiental, y en ella merece la pena detenerse un momento, antes de presentar los materiales didácticos.

La extensión y la relevancia que va cobrando la educación ambiental responde a la toma de conciencia de la sociedad del papel tan importante que cumple la educación en la comprensión, prevención y solución de los problemas ambientales.

La raíz de estos problemas se encuentra en los factores económicos, sociales y culturales de nuestra sociedad. Nuestro actual sistema de producción y consumo conlleva riesgos de desequilibrio entre las relaciones sociales y las ambientales. No es posible esperar que sólo por medio de la educación venga la solución a estos problemas. Ésta debe sumarse a otro tipo de medidas de carácter económico, legislativo y político, que como ciudadanos y ciudadanas tenemos que pedir con fuerza, y participar en ellas. Sólo integrando educación y gestión ambiental se logrará dar respuesta eficaz a los riesgos ambientales a los que nos enfrentamos.

La educación ambiental debe servir para que las personas y colectivos tomen conciencia de la interrelación entre el ser humano y el medio que le rodea, adquiriendo los conocimientos, las actitudes y las habilidades necesarias para conseguir una relación sostenible entre ambos.

Esta relación sostenible implica:

- La capacidad de responder equitativamente a las necesidades de desarrollo y a las necesidades ambientales de las generaciones presentes y futuras.
- La mejora y mantenimiento de la biosfera y de los ecosistemas que la componen.
- Una sociedad más justa, que conlleve la exigencia de unas mejores condiciones de vida para toda la humanidad.
- Un manejo racional y viable ecológicamente de los recursos y del espacio, en la planificación del desarrollo económico.

Hay que entender y practicar la educación ambiental con un carácter continuo y permanente, no limitarse a la realización puntual de actividades, ni dirigirse a un período determinado de edad. Es un proceso de aprendizaje que trata de facilitar la



comprensión del medio que nos rodea y de los procesos históricos y sociales que le acercan al riesgo de degradarse. Tiene por finalidad que surja una reflexión que lleve a acciones a favor del medio. En definitiva, pretende lograr que cada uno y cada una de nosotros se sienta responsable con el uso y disfrute del medio ambiente y comprometido con su cuidado y mantenimiento.

Por tanto, la educación ambiental no sólo pretende enseñar aspectos sobre el medio ambiente, sino también capacitar para retos actuales y futuros. Hay que saber qué hacer, cómo hacerlo, y además tener voluntad de hacerlo; adquirir por tanto conocimientos, valores y actitudes, hábitos y habilidades.

Pretende ser un instrumento útil para ayudar a:

- Tomar conciencia del medio ambiente y de los problemas relacionados con él.
- Adquirir conocimientos que permitan comprender la responsabilidad asumida en su cuidado y mantenimiento.
- Alcanzar las capacidades necesarias para incidir en la prevención y solución desde nuestras aportaciones.
- Instalar comportamientos y hábitos respetuosos y comprometidos con el medio ambiente.

B

Presentación de materiales



7

Los materiales presentados están encaminados a poner a la comunidad educativa en contacto con situaciones medioambientales, en concreto con uno de los problemas con los que se encuentran las poblaciones: la generación y tratamiento de los residuos sólidos urbanos. La propuesta se centra en uno de estos residuos: el vidrio.

Es una necesidad acuciante para la sociedad actual, la correcta gestión de la ingente cantidad de residuos generados por nuestras actividades cotidianas, así como por nuestro sistema de producción y consumo.

Tal y como se señalaba en líneas anteriores, y en la línea de los esfuerzos relacionados con la educación ambiental, la finalidad es desarrollar en la comunidad educativa:

- **Conocimiento sobre situaciones medioambientales**
- **Actitudes y afecto por el respeto a nuestro entorno**
- **Hábitos y comportamientos comprometidos y respetuosos con él.**

Este manual pretende ser una herramienta útil que facilite la inserción en el aula de contenidos medioambientales, no de una manera puntual sino como una práctica cotidiana. Pues sólo desde ahí vamos a poder incidir en el cambio de actitudes y en los comportamientos comprometidos en la mejora de nuestro entorno. La educación juega un papel fundamental en la toma de conciencia de la responsabilidad que todos y todas tenemos en cuanto al problema del reciclado, en el cambio de actitudes y hábitos cotidianos, y en la consolidación de valores ambientales. Necesariamente, los centros escolares, implicados en las tareas educativas son uno de los principales agentes implicados en intervenir para que la infancia y los jóvenes adquieran dichos valores.



Los objetivos educativos planteados con los alumnos y alumnas son los siguientes:

CONOCIMIENTO:

- Ayudar a los alumnos y alumnas a comprender los problemas generados en el medio ambiente por el exceso de residuos generados en nuestro entorno.
 - Que conozcan la cadena de reciclado del vidrio.
 - Que conozcan las utilidades y beneficios medioambientales de reducir el consumo, reutilizar y reciclar nuestros desechos.

ACTITUD-AFECTIVO

- Favorecer que los alumnos y alumnas valoren su medioambiente y se sientan motivados para implicarse en la mejora del mismo.
 - Que valoren su contribución en la cadena de reciclado del vidrio.
 - Que se sientan motivados en ello, y transmitan esta motivación en sus núcleos de socialización (familia, barrio, colegio)

APTITUD

- Promover en los alumnos y alumnas hábitos y capacidades de participación activa en la gestión de residuos que producen.
 - Que adquieran hábitos y comportamientos en su vida cotidiana de reducción, reutilización y reciclado de los residuos que generan.
 - Que descubran mediante las actividades propuestas sugerencias de reciclado de sus residuos (en concreto en relación al vidrio)



Los contenidos y propuestas van a permitir que se vayan descubriendo y experimentando aspectos relacionados con la cadena de reciclado del vidrio, a partir de experiencias de su entorno cercano (casa, escuela, barrio):

- Dónde se generan los residuos y en qué cantidad.
- Cuál es su destino:
 - Qué le ocurre al vidrio cuando es depositado en su contenedor correspondiente
 - Cuál es el sistema de recogida
 - Cual es su proceso de reciclado
 - Qué ventajas para el medioambiente tiene la reducción del consumo, la reutilización y el reciclado
- Qué papel juega el consumidor en la cadena de reciclado.
- Qué puede hacer cada uno y cada una para contribuir a dicha cadena.

Además queremos detallar algunas cuestiones metodológicas importantes para trabajar este material con los alumnos y alumnas:

- Partir del análisis de su realidad inmediata, como procedimiento para lograr aprendizajes significativos. Intentar que vayan relacionando

estos aprendizajes con las causas o efectos que tienen sobre otras situaciones.

- Fomentar la participación activa. Se aprende haciendo. Las actividades como punto de descubrimiento y partida para ir adquiriendo actitudes y hábitos en la vida cotidiana.
- Intentar que los temas ambientales sean puntos de referencia y dinamizadores que impregnen otros aspectos curriculares.
- Proponer actividades que estén cercanas a los centros de interés de los alumnos y alumnas. Estas actividades promueven valores como el trabajo en equipo, la cooperación, la diversión y el disfrute.

Por último, terminaremos casi como empezamos, recordando la gran finalidad de la educación, que no es otra que la de formar ciudadanos y ciudadanas capaces de comprender el mundo social y natural en el que viven y participar en su desarrollo desde posiciones informadas, críticas, solidarias y respetuosas con la diversidad.

ÍNDICE:

Pag. 15

1.- LOS RESIDUOS: UN PROBLEMA PRESENTE Y FUTURO

¿Son los residuos un problema?

¿Por qué los residuos son un problema?

Ese montón de residuos

Algunos habitantes de nuestra bolsa de basura: los envases

Este envase se recicla, ¿dónde lo pongo?

Pag. 18

2.- LA LEY DE ENVASES: UN NUEVO ESCENARIO PARA CUIDAR EL MEDIO AMBIENTE

La normativa europea y española

Diferentes sistemas de recuperación

Ecovidrio: un sistema integrado de gestión

Pag. 22

3.- EL VIDRIO

Definición de vidrio

Nacimiento e historia del vidrio

Tipos de vidrio

Materias primas

Pag. 26

4.- FABRICACIÓN DEL VIDRIO

La fabricación del vidrio

Pag. 28

5.- EL VIDRIO NO ES BASURA, RECICLALO

El vidrio se recicla

La cadena del reciclado

Pag. 32

6.- ¿QUÉ CONSEGUIMOS RECICLANDO VIDRIO?

Pag. 33

7.- DICCIONARIO DEL RECICLADO

1

LOS RESIDUOS; UN PROBLEMA PRESENTE Y FUTURO



15

¿Son los residuos un problema?

Hubo un tiempo en el que el impacto ambiental de los seres humanos era pequeño. Vivían integrados en el medio natural y de él obtenían directamente, o por medio de sencillas transformaciones, todo lo que precisaban para cubrir sus necesidades: (alimentos, vestidos,...) y resguardarse de las inclemencias del tiempo. Cuando algo no tenía algún uso, se desechaba y pasaba a ser basura, fácilmente asimilada por la naturaleza.

Con el paso del tiempo, la población del planeta ha aumentado rápidamente, y se agrupa en comunidades cada vez más grandes y complejas. Se han descubierto diversas formas de transformar los materiales para obtener otros nuevos, y con ellos se fabrican productos que satisfacen nuevas necesidades. Algunos ejemplos: la madera la transformamos en papel y cartón; a partir de sílice, cal y sosa obtenemos vidrio; de la transformación del petróleo se obtienen plásticos.

La demanda de productos y materiales se hace cada vez mayor, al tiempo que nos

desprendemos de ellos con más rapidez, porque podemos disponer de otros para sustituirlos. Como consecuencia, se produce una acumulación de residuos no asimilables por el medio.

¿Por qué los residuos son un problema?

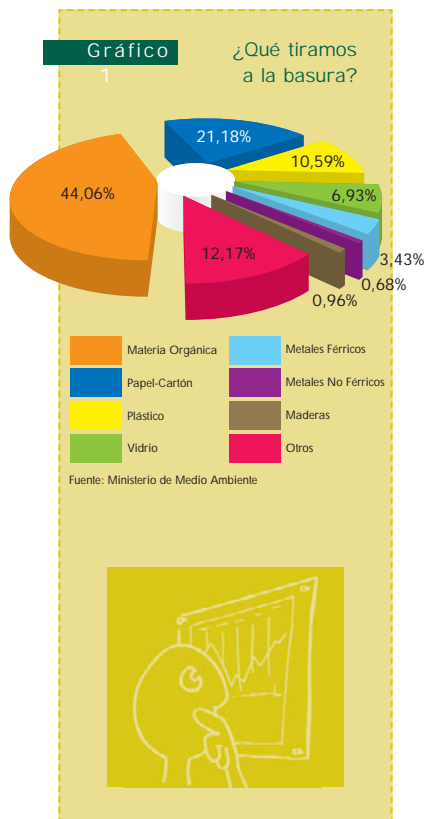
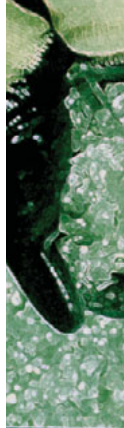
Los residuos han existido siempre sobre la Tierra, como consecuencia de las actividades cotidianas que los organismos realizan para subsistir. Pero antes no constituían ningún problema, porque esos residuos eran aprovechados de nuevo por otros organismos en un ciclo continuo. ¡Vamos a introducirnos en ese ciclo para ver cómo funciona!

Un ecosistema está formado por una parte viva (animales, plantas, microorganismos...) y otra parte inerte (el suelo, el agua, la energía del sol, el viento...). Todos los elementos que lo componen se relacionan entre sí mediante flujos de materia y energía. Las plantas toman materia inorgánica del suelo, de ellas se alimentan los animales herbívoros, y de éstos, los carnívoros. Todos ellos, cuando mueren, son trans-

Palabras clave: Residuos, reciclaje, separación selectiva.

Breve resumen: El aumento de la población y el incremento del consumo provocan que se generen mayor número de residuos. Debido a esta gran generación, el ecosistema no puede asimilarlos y es necesario el reciclado de los residuos a través de la recogida selectiva. Estamos en el momento clave de la filosofía de las "3 R" (reducir, reutilizar y reciclar)





formados en materia inorgánica por los organismos descomponedores, para servir de nuevo como alimento a las plantas. En la naturaleza nada se desperdicia.

Pero el ser humano, que también forma parte del ecosistema, cada día consume más materia y energía para cubrir sus necesidades: la cantidad de materia consumida es tan grande que no puede volver al ciclo para ser aprovechada de nuevo, por lo que se acumulan los residuos y se agotan los recursos naturales. Se rompe el equilibrio del ecosistema, y ello repercute sobre todos los elementos que lo componen.

Ese montón de residuos

El impacto de la humanidad sobre la naturaleza comienza con el uso del fuego y la fabricación de instrumentos. El desarrollo de la agricultura modificó profundamente el paisaje y favoreció el incremento de la población. Mucho después, la revolución industrial trajo consigo un gran aumento en el consumo de energía y materiales. En la actualidad estamos viviendo en una sociedad de consumo, que genera una gran cantidad y variedad de residuos.

En el gráfico 1 puedes observar cómo es el contenido del cubo de la basura de la población española.

Algunos habitantes de nuestra bolsa de la basura: los envases

Gran parte de los residuos que generamos en nuestras actividades son envases. Cada vez estamos más lejos de los lugares donde se elaboran los alimentos y otras cosas que necesitamos. Los envases permiten que esos productos lleguen hasta los comercios cercanos a nosotros en mejores condiciones de higiene y conservación, y con mayor facilidad de transporte.



Pero abusar de los envases hace que se gasten grandes cantidades de materia y energía para fabricarlos, aumentando en gran medida el volumen de los residuos que generamos.



Cada envase está formado por distintos tipos de materiales, dependiendo del uso para el que esté destinado (no podríamos utilizar, por ejemplo, una bolsa de papel para contener agua, pero sí para llenarla de azúcar). Por eso, el gasto de materias primas para fabricarlos, los costes y las tecnologías de producción varían según el tipo de envase. Una vez convertidos en residuos, el impacto que causan en el medio también es diferente.

Este envase se recicla, ¿dónde lo pongo?

Hasta ahora hemos entrado en contacto con los problemas relacionados con la generación de residuos. Parece una cuestión difícil de solucionar y por ello tenemos que ponernos en marcha siguiendo un plan que nos permita solventar esos problemas. ¿En qué consiste este plan?

El primer paso es prevenir la generación de residuos. Pero habrá muchos residuos que no podamos evitar, ¿qué hacer con ellos? Una de las soluciones de la gestión de los residuos es el reciclado.

Reciclando nuestros residuos recuperamos las materias primas con las que están fabricados. Es decir, con el material de que está hecho un residuo podemos elaborar nuevos productos. Con una botella de

vidrio fabricamos una nueva botella de vidrio; con la celulosa, de la que está hecha una caja de papel, fabricamos una hoja de papel. De esta forma, las materias primas que extraemos de la naturaleza no son desaprovechadas acumulándose en vertederos, sino que son utilizadas constantemente.

Te preguntará ahora cómo se hace. El punto de partida también te corresponde a ti: se trata de separar en casa, en diferentes cubos y bolsas, los distintos componentes de nuestra basura para depositarlos posteriormente en los contenedores adecuados. Es la separación en origen. Normalmente contaremos con:

- un contenedor verde para el vidrio (botellas, frascos y tarros)
- un contenedor azul para envases de cartón, papel, periódicos y revistas.
- un contenedor amarillo para los envases de plástico, los de tipo brick y latas.

El resto se depositará en el contenedor ya existente (gris, marrón en función de cada municipio). Es posible que en las calles de tu población encuentres otros contenedores como los de pilas, ropa, etc.

Actividades:

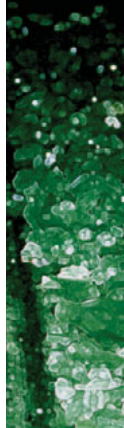
1. Dibujar los distintos elementos de un ecosistema y cómo se relacionan entre sí.
2. Dibujar en cartulina grande los cuatro tipos de contenedores que existen -utilizar en lo posible cartulinas de ese mismo color- Traer a clase, por parte de los alumnos y alumnas, diferentes tipos de envases y colocarlos delante de cada dibujo simulando que se echa a ese contenedor.



La Ley de Envases, un nuevo escenario para cuidar el medio ambiente

2

18



La normativa europea

Para cumplir el compromiso adquirido en el Quinto Programa de Acción Comunitaria en materia de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, la UE adoptó una directiva¹ relativa a los envases y a los residuos de envases.

Esta directiva trata de armonizar las normas sobre gestión de envases y residuos de envases de los diferentes países miembros, con la finalidad de prevenir o reducir su impacto sobre el medio ambiente y evitar obstáculos comerciales entre los distintos países de la Unión Europea.

En 2001 la comisión formuló una propuesta de revisión de la directiva de envases, estableciendo nuevos objetivos de reciclado y valoración. Esta nueva normativa

establece la necesidad de alcanzar unos objetivos mínimos de reciclado de materiales específicos contenidos en los residuos de envases:

- 60% para el vidrio.
- 60% para el papel y para el cartón.
- 50% para los metales.
- 22,5% para los plásticos.
- 15% para la madera.

La legislación española

Para lograr estos objetivos, la Ley Española² regula dos procedimientos diferentes:

- Sistema de depósito, devolución y retorno de envases.

¹ Directiva 94/62/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre.

² Ley de Envases y Residuos de Envases, del 24 de abril de 1997.





19

- Sistema Integrado de Gestión de residuos de envases urbanos. Se crea el Punto Verde, que figurará en los envases que utilicen este sistema.

Analicemos estos dos procedimientos.



Diferentes sistemas de recuperación

Envasadores, distribuidores y comerciantes, para gestionar correctamente sus envases, pueden elegir entre un Sistema Integrado de Gestión o un Sistema de Depósito, Devolución y Retorno.

Depósito, Devolución y Retorno: Envasadores, distribuidores y comerciantes están obligados a:

- Cobrar a sus clientes, repercutiéndola hasta el consumidor final, una cantidad individualizada por cada envase vendido. Las cantidades se establecen según el tamaño del envase (volumen o peso) y tiene como objetivo principal incentivar el retorno de los residuos de envases.
- Aceptar la devolución de los envases vendidos y los residuos de envases de los formatos y marcas que comercialice, reintegrando al consumidor la misma cantidad que se hubiese cobrado.
- Entregar dichos residuos de envases a un recuperador, reciclador o valorizador autorizado, o a un agente económico para su reutilización.

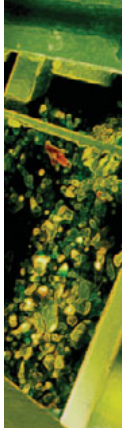
Sistema Integrado de Gestión (SIG): Su finalidad es garantizar la recogida periódica de residuos de envases en las proximidades del domicilio del consumidor. Para ello, los envases acogidos a este sistema estarán identificados con un logotipo (Punto Verde), que permite diferenciarlos del resto de los envases.

Se financia con la aportación de los envasadores de una pequeña cantidad por envase puesto por primera vez en el mercado nacional, idéntica en todas las comunidades autónomas.

Palabras clave: Sistema integrado de gestión, Ecovidrio, colaboración ciudadana.

Breve resumen: Al amparo de la normativa legal europea y española se regula la reducción, reciclado y valorización de envases. Dentro de los dos sistemas propuestos para la recuperación de los envases, Ecovidrio nace como un sistema integrado de gestión.





Actividades:

1. Escribir en dos cartulinas las características de los dos sistemas de recuperación. Analizar y buscar las diferencias.
2. Dibujar la mascota de Ecovidrio y poner alrededor de la figura palabras que reflejen las actividades que desarrolla esta asociación sin ánimo de lucro.



Ecovidrio: un sistema integrado de gestión

Ecovidrio es una asociación sin ánimo de lucro que se encarga de gestionar la recogida y el reciclado de los envases de vidrio en toda España. Es, por definición, un Sistema Integrado de Gestión de Residuos (SIG), cuyo objetivo es ayudar a todos (empresas, administraciones públicas y ciudadanos) a cumplir con la Ley de Envases y Residuos de Envases, reciclando vidrio.

Ecovidrio nace bajo el amparo de la ley 11/97 de Envases y Residuos de envases del 24 de abril.

Comentábamos en un punto anterior que la tarea de gestión de la recogida y el reciclado de los envases de vidrio en toda España se realiza en virtud de los acuerdos cerrados con las diferentes comunidades autónomas y con las distintas entidades locales. Esta tarea se puede realizar de dos formas:

- La primera, a través de Ecovidrio, donde esta asociación se ocupa directamente de la instalación de los contenedores de vidrio, de su mantenimiento y limpieza, así como de la recogida y el transporte de los residuos, sin repercutir ningún coste a la entidad local.
- La segunda opción es a través de un ente local, que realiza directamente la instalación, el mantenimiento, la limpieza de los contenedores y la recogida y el transporte de los residuos. Ecovidrio, por su parte, financia a la entidad local la diferencia entre el sistema ordinario de recogida, transporte y tratamiento de residuos urbanos en vertederos controlados y el nuevo modelo de residuos regulado por la Ley de Envases.

La financiación de Ecovidrio se realiza a través de las aportaciones⁴ que realizan las empresas envasadoras por cada envase de vidrio puesto en el mercado en óptimas condiciones.



⁴ La aportación varía en función del tamaño del envase: 6,24 Euros / 1000 envases de más de medio litro; 3,12 Euros / 1000 envases entre 0,125 y 0,50 litros; y los envases de menos de 0,125 litros pagan 2,34 Euros por millar.



A finales del año 2002, se habían adherido a Ecovidrio más de 2.100 empresas españolas. Con su adhesión a esta sociedad, las empresas cumplen con la legislación, financiando la recogida y el reciclado de los envases de vidrio que ponen en el mercado.

Aparte de las funciones antes comentadas, Ecovidrio realiza también las siguientes tareas:

- Establece acuerdos con las comunidades autónomas y los ayuntamientos.
- Contribuye con inversiones al incremento y renovación de la infraestructura municipal de recuperación de vidrio.
- Financia y realiza acciones de información y comunicación para los gestores públicos y los ciudadanos.
- Invierte en proyectos de I + D que traten de mejorar las técnicas de recuperación y reciclado.
- Elabora los Planes Empresariales de Prevención y tramita su aprobación en nombre de todas sus empresas adheridas.

En Ecovidrio están representados todos los sectores relacionados con el reciclado de vidrio: fabricantes de envases, recuperadores, envasadores y embotelladores.

Colaboración ciudadana

Para la consecución de estos objetivos legales no sólo es necesaria la financiación, asumida por los industriales, embotelladores y envasadores. También resulta de vital importancia la concienciación de los ciudadanos –que deben colaborar en la separación de los envases-, las actuaciones de las comunidades autónomas -que elaboran los programas de recogida selectiva y tratamiento de los residuos-, y la participación de las entidades locales -responsables de su recogida, traslado y tratamiento.

21





Palabras clave: Vidrio, cristal, calcin

Breve resumen: El vidrio ha evolucionado con la humanidad y con sus costumbres. Hoy en día es un elemento fundamental de nuestra vida. Varios son los materiales empleados en su fabricación, según el empleo de un mineral u otro se le da la tonalidad y el color.



El vidrio

3

Definición de vidrio.

La Real Academia de la Lengua Española define el vidrio como un “Sólido duro, frágil y transparente o translúcido, sin estructura cristalina, obtenido por la fusión de arena silíceo con potasa, que es moldeable a altas temperaturas”.

Sin embargo, en el argot de vidriero, una de las definiciones más extendidas del vidrio es la que lo considera como un fluido subenfriado hasta un estado rígido sin experimentar cristalización. Queda solidificado en la llamada “red vítrea”. Esto es debido a que no posee un punto de fusión característico, como el resto de los materiales, sino que se torna menos viscoso y se va haciendo más fluido cuando va aumentando esta temperatura.

Esta amplia denominación genérica acoge un material que se caracteriza por una serie de propiedades que la humanidad ha utilizado en infinidad de aplicaciones.

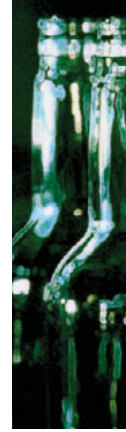
Basta, a modo de ejemplo, citar los vidrios fototrópicos, las fibras ópticas, los vidrios semiconductores, los vidrios láser, los vidrios de alta tenacidad, como campos de desarrollo de este noble material que aún posee insospechadas posibilidades por descubrir.

Nacimiento e historia del vidrio

El vidrio es un producto que desde muy antiguo ha acompañado a la humanidad. El origen del vidrio fabricado se remonta a 3.000 años antes de Cristo, siendo el material más antiguo, junto a la cerámica, utilizado para la conservación y almacenamiento de los productos.

Según cuenta Plinio el Viejo⁵ el descubrimiento del vidrio se realizó en Siria, por los mercaderes de natrón (material de soda). En su ruta hacia Egipto, preparando la comida necesitando rocas donde apoyar sus ollas, decidieron utilizar el natrón que transportaban. Al día siguiente comprobaron que el natrón se había

⁵ en su obra “Historia Natural” (23-79 DC.)



fundido y al reaccionar con la arena del suelo, se había convertido en un material brillante, parecido a una piedra. Este fue el origen del vidrio fabricado.

Los egipcios y los fenicios fueron los principales fabricantes y proveedores de vidrio en la Edad Antigua. Cuando Roma conquistó Egipto, muchos vidrieros emigraron a Roma, donde su arte fue apreciado por los patricios. Se abrieron fábricas de vidrio en Hispania, Las Galias, Britania y en las provincias del Rin. Tras la caída del Imperio Romano, los fabricantes se desplazaron a Siria y Bizancio en Oriente.

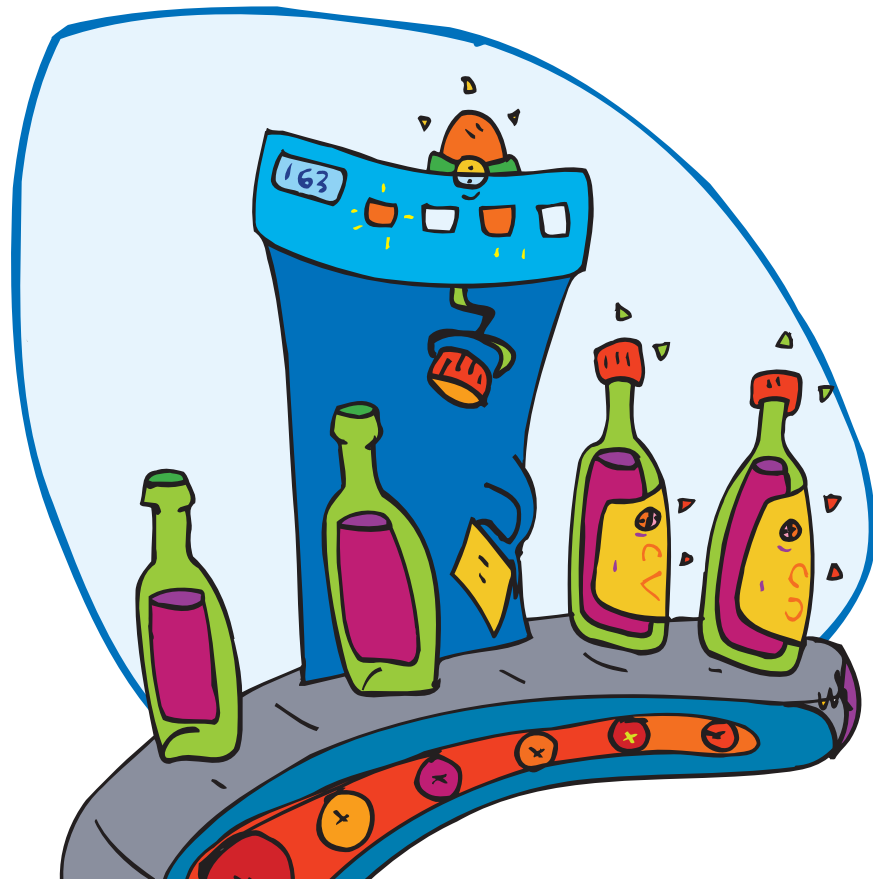
A través del comercio, los venecianos aprendieron en la Edad Media los secretos de su fabricación, transmitidos de generación en generación y concentrados todos los artesanos en la isla de Murano, para que no se extendiera su conocimiento. Este secreto pasó a Alemania y Bohemia, donde se expandió al resto del mundo.

En esta época, el vidrio era un artículo de lujo de la nobleza, la burguesía y el alto clero.

Con la revolución industrial, el vidrio se extiende a toda la población. La mecanización hará posible el aumento de la producción y la realización de objetos sencillos (vasos, cristales, espejos, etc.) con lo que se abarata su fabricación.

Aunque en todas las épocas los recipientes de vidrio fueron utilizados para albergar vinos, aceites, esencias y medicamentos, es a mediados del siglo XVII cuando empieza a generalizarse la botella en su concepción actual, extendiéndose debido al uso del tapón de corcho, que proporcionaba un cierre estanco.

23





Actividades:

1. En una línea del tiempo situar los principales hitos históricos en la elaboración y fabricación del vidrio.
2. Localizar, para traer a clase, un ejemplo de vidrio de colores distintos: verde, extraclaro, blanco, topacio, negro. Analizar el por qué del color y cómo se ha formado.



En Francia, al finalizar la década de 1790, el Gobierno ofreció un premio a quien descubriese un método útil para conservar alimentos, que pudieran servir de dieta alimenticia a los soldados de Bonaparte, en guerra por aquel entonces. Nicolás Appert dio la solución. Observó que ciertos alimentos envasados en tarros de vidrio, sellados y posteriormente calentados, no se alteraban, pudiendo ser conservados indefinidamente.

Ello permitió el desarrollo de la conserva mediante la técnica de la “apertización” o esterilización en vacío. Él mismo fabricaba sus propios tarros de vidrio dotándolos de una boca muy ancha. Sus conservas atrajeron la atención del Gobierno, que le premió con 12.000 francos y la publicación de sus experiencias. Así, en 1810 se establecieron las bases para el nacimiento de la industria alimentaria, que sería perfeccionada por Pasteur durante el último tercio del siglo XIX.

La evolución industrial, la investigación y la progresión de los conocimientos concernientes al vidrio han hecho que, en nuestra época, la fabricación de envases se realice bajo el signo de la automatización.

En los albores del siglo XX, tras múltiples ensayos, se pone en marcha una máquina rudimentaria para fabricar automática-

mente, y producir en serie envases de vidrio. En 1925 sale al mercado la primera. Un camino enorme se ha de avanzar hasta llegar a las actuales máquinas que producen 700.000 envases en un solo día.

Tipos de vidrio.

Existen multitud de tipos de vidrio, tantos como aplicaciones del material. Algunos de esos tipos son los siguientes:

- Vidrio de envase.
- Vidrio plano (ventana, lunas de automóvil, espejos)
- Vidrio de pantalla (TV, ordenadores, etc.)
- Vidrios armados
- Cristalerías de mesa
- Vidrios decorados
- Vidrios borosilicatos (pirex) y de farmacia (frascos de medicamentos, inyecciones, etc.)
- Vidrios opacos
- Vidrios de lente y microscopios
- Bombillas y fluorescentes

La denominación “cristal” hace referencia a un tipo de vidrio con un porcentaje de alrededor de un 16% en plomo, que le da sus características especiales.



Materias primas.

Componentes primarios

Estas materias se pueden clasificar en los siguientes grupos:

- **Vitrificantes:** Estas sustancias suponen el principal componente y, básicamente, son los responsables de la creación de la red vítrea. El vitrificante principal es la arena de sílice.
- **Fundentes:** Componentes que favorecen la formación del vidrio, rebajando su temperatura de fusión y facilitando su elaboración. El fundente más empleado es la sosa y la potasa.
- **Estabilizantes:** Estos elementos ayudan a reducir la tendencia a la desvitrificación. Como ejemplo está la dolomía (caliza).

- Feldspatos (neferina)
- Sulfato sódico
- Escoria desferrizada
- Mineral de cromo
- Carbón (coke, antracita)
- Óxido de hierro
- Óxido de cobre
- Selenio
- Óxido de cobalto

Actualmente, el “casco” o “calcín” procedente del reciclado ha pasado a ser la materia prima que se utiliza en mayor proporción. Al provenir de los propios envases, contiene todos los elementos señalados, sustituyéndolos con diversas ventajas.

Componentes secundarios

En este apartado estarían encuadrados los afinantes, colorantes, decolorantes, opacificantes, etc.

Dentro de estos componentes secundarios merece la pena citar los colorantes y decolorantes, cuyos porcentajes definirán los matices de los envases de vidrio que observamos hoy en día:

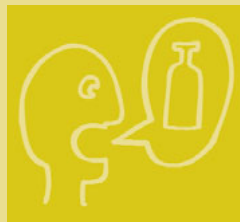




26

Palabras clave: Horno, gota de vidrio, envases

Breve resumen: En los hornos vidrieros, a altas temperaturas, se introduce el calcín para elaborar envases de las mismas características y cualidades que los producidos con materias primas.



Fabricación del vidrio

4

La fabricación del vidrio.

El proceso de fabricación del vidrio tiene su técnica. Dos son las formas que tradicionalmente se han venido empleando en su elaboración.

- Técnica del soplado, tal y como se hacían las botellas antiguamente.
- Técnica del prensado, mediante la cual se fabrican objetos como los ceniceros.

En la fabricación de envases se emplea una técnica mixta entre las dos anteriores, consistente en el soplado dentro de unos moldes que definen la forma del envase.

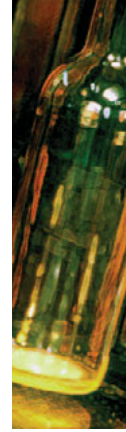
El proceso de fabricación de los envases de vidrio comienza cuando las materias primas (arena, sosa, caliza, componentes secundarios y casco) son fundidas en hornos⁶, a una temperatura de 1500° C. aproximadamente. En el momento en que los componentes alcanzan la fusión, el vidrio producido es afinado y homoge-

neizado, hasta obtener una masa acondicionada de vidrio dispuesta para la elaboración del envase.

La materia prima (casco de vidrio y el resto de los componentes) entra directamente al horno. La energía necesaria para la fusión se suministra con unos quemadores con cámara de evacuación de gases. Estos gases, junto con los desprendidos por la masa de vidrio fundido, son evacuados por una gran chimenea. Hay que destacar que estos gases no son contaminantes, ya que están formados en su mayoría por vapor de agua y por CO₂. De esta forma, no necesitan un tratamiento previo a su propagación.

En la llamada zona de afinado, el vidrio termina de producir gases y adquiere una limpidez y características definidas. De aquí pasa a la zona de trabajo, en la que se baja de temperatura y se va dosificando con las respectivas tijeras, que forman la gota. La gota de vidrio seccionada se introduce en unos

⁶ Un horno para la fabricación de envases de vidrio está compuesto de forma mayoritaria por materiales refractarios, ya que van a estar sometidos a unas condiciones muy extremas de temperatura. Esta alta temperatura delimita la duración del horno, que oscila alrededor de 8 años.



pre-moldes y se sopla muy poco, adquiriendo forma característica de envase. Esta pre-forma se introduce en el molde definitivo y se sopla, formando el envase. Pasan al área de recocido donde baja de temperatura controladamente y adquiere sus características de fluido subenfriado. Una vez solidificados los envases, son sometidos a unas pruebas de resistencia que determinarán la calidad final de la partida. Entre estas pruebas destacan las siguientes:

- Prueba del choque térmico: se sumergen en unos baños con una diferencia de temperaturas de 40° C y deben de existir cero roturas.
- Prueba de presión: es importante en el envasado de bebidas con gas, que en el momento del envase soportan cuatro veces la presión constante.

Los envases, una vez terminados se palelizan y se almacenan, esperando la expedición



Actividades:

1. Dibujar un horno y cada una de las partes que lo componen.
2. Realizar un gráfico con el proceso de fabricación de un envase de vidrio.

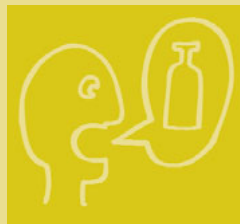




28

Palabras clave: Reciclar, iglú, punto verde

Breve resumen: Nuestra colaboración en el reciclado del vidrio forma parte de una gran cadena donde todos somos importantes y debemos colaborar.



El vidrio no es basura, se recicla

5

El vidrio se recicla

Anualmente se elaboran millones de productos que se envasan en vidrio. Estos productos se consumen y, en muchas ocasiones, los envases se tiran a la basura con el resto de los desechos.

Los residuos urbanos son depositados luego en vertederos (e incluso, en el peor de los casos, en el campo), provocando el deterioro de la naturaleza y del medio ambiente. Todos podemos contribuir para que esto no ocurra. Evitarlo es un trabajo conjunto de consumidores, administración y empresarios.

Los países del norte de Europa fueron los primeros que comprendieron la importancia de reciclar. Poco a poco, todos los países europeos, entre ellos España, han reaccionado al darse cuenta del enorme problema de la acumulación de residuos: desperdicio de materias primas, destrucción de terrenos de extracción, contaminación del aire, etc.

En el caso del vidrio, la preocupación por reciclar no es tan reciente. De hecho, la recuperación y reciclado del vidrio comenzó en Dinamarca en 1962.

En España, en 1982, se instaló el primer iglú o contenedor de vidrio.

Desde entonces, y hasta 2002, hemos alcanzado los siguientes logros:

- Conseguir que cada español recicle una media de 9,5 kilogramos al año.
- Instalar 98.107 contenedores de vidrio (uno por cada 426 habitantes).
- Reciclar, desde 1982, más de 8 millones de toneladas de vidrio.

La cadena del reciclado

Para poder conseguir que el vidrio sea reciclado, es necesario establecer una gran cadena. Una cadena en la que todos los eslabones son importantes y cumplen una función fundamental. Porque de nada sirve que un envase de vidrio sea fácilmente reciclable si no llega a la planta de tratamiento.

1



El consumidor, como primer eslabón de la cadena, debe:

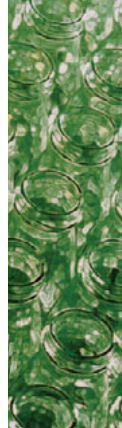
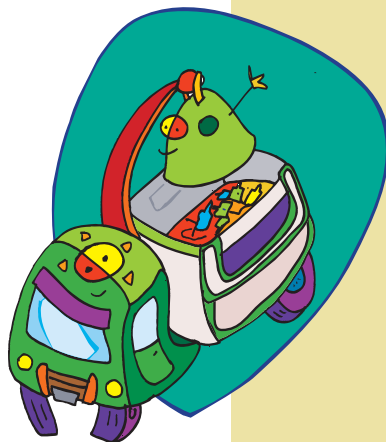
1. Aprender a seleccionar; es decir, separar los envases de vidrio del resto de los residuos.
2. Guardarlos en un lugar distinto de la basura y del resto de los residuos.
3. Depositar los residuos de envases de vidrio en su contenedor específico, sólo para envases de vidrio, conocido como "iglú".

Es importante que recuerdes que los tapones de los envases no deben ser depositados en el iglú, tampoco bombillas ni otro tipo de cristales. En los contenedores de vidrio sólo se pueden depositar envases de vidrio (tarros, botellas, frascos, etc.)

2

Una vez depositados los envases de vidrio en sus contenedores, éstos son **recogidos y trasladados** a:

- Plantas de transferencia, para su almacenaje y su posterior traslado a la planta de tratamiento (se utilizan cuando las plantas de tratamiento están muy alejadas, como, por ejemplo, en las islas)
- Plantas de tratamiento, situadas en zonas próximas a las fábricas.



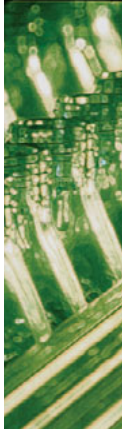
29

¿Por qué no se pueden depositar en los iglúes ciertos elementos?

Tapones – Empeoran la calidad del vidrio recogido en los iglúes, mezclándose diferentes materiales (plástico, corcho, aluminio...)

Vasos y copas- Todo aquello que comúnmente denominamos "cristal" contiene óxido de plomo, que le otorga ciertas características peculiares, como el sonido (típico de las copas) y el brillo. El óxido de plomo no se puede fundir en los mismos hornos donde se producen los envases de vidrio.

Cerámica – Debido a su diferente composición química, necesita más temperatura de fundición. Al no fundirse, produce pequeñas piedrecitas que provocan la ruptura del envase de vidrio.



En España, en torno al 99% de los envases de vidrio llevan el punto verde, logotipo que identifica que el envasador, embotellador, distribuidor, etc. de dicho envase, ha pagado para que, una vez depositado en el contenedor correspondiente, sea recogido y, en el caso del vidrio, reciclado en su totalidad.

El 1 de mayo de 1998 se ha convertido ya en una fecha clave en la agenda de todos los empresarios españoles, grandes y pequeños. Ese día entró en vigor la obligación de poner los productos envasados a través del sistema de depósito, devolución o retorno, o través de un Sistema Integrado de Gestión.

El Punto Verde es el símbolo que indica que ese envase cumple con la legislación, financiando un sistema de recogida selectiva.

3



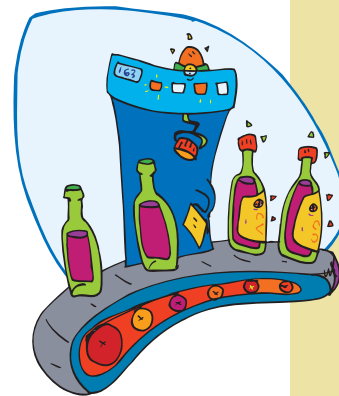
En la **planta de tratamiento** se limpia el vidrio de cualquier impureza o material diferente al vidrio. Así, por ejemplo, encontramos líneas de lavado (para quitar las etiquetas) o imanes (que eliminan los elementos metálicos, como tapones).

Por último, el vidrio limpio se tritura, consiguiendo el casco o calcín, materia prima que se traslada a las fábricas de envases de vidrio.



En la **fábrica de vidrio** el calcín se mezcla con arena, sosa, caliza y otros componentes, y se funde a 1.500 grados centígrados, aproximadamente. Una vez fundido, se obtiene una masa líquida: la gota de vidrio.

Esta gota se deposita en moldes que darán forma a los nuevos envases, cuyas características físicas son las mismas que las de los envases originales.



Las botellas, frascos y tarros que se producen en la fábrica de envases de vidrio son trasladados a la **planta envasadora**, donde se llenan y utilizan para contener alimentos y bebidas.

Al final de la cadena de envasado se les pone el PUNTO VERDE.

4

5

6
7

Dichos alimentos y bebidas tienen como destino el comercio.....

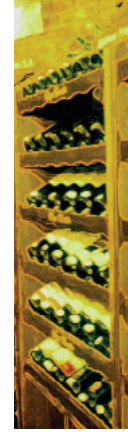
...siendo adquiridos por el consumidor final.

Por último, el consumidor, para no interrumpir la cadena, debe volver a seleccionar, separar y depositar en los iglúes los residuos de envases de vidrio.



Los envases que se recogen de los iglúes o contenedores de vidrio se reciclan al 100%.

Todo es aprovechable y no pierde ninguna de sus cualidades. Además, los envases de vidrio admiten esta operación tantas veces como sea necesario.



31

Actividades:

1. Localizar sobre un plano del barrio donde están situados los iglúes para la recogida de vidrio. Una vez situados los puntos, detectar calles donde no hallen cerca contenedores. Realizar un escrito y solicitar a Ecovidrio que coloque en esos puntos más contenedores.
2. Elaborar pegatinas, por parte de los alumnos y alumnas, para colocar en las cocinas de cada uno de los alumnos con el fin de incentivar a toda la familia en el reciclado de vidrio.





32

¿QUÉ CONSEGUIMOS RECICLANDO VIDRIO?

6

Reduces los residuos que van a parar al vertedero

3.000 botellas recicladas son 1.000 kilos menos de basura que van al vertedero

Reduces la contaminación del aire

La contaminación del aire se reduce un 20%, ya que se quema menos combustible para fabricar nuevos envases y, además, se reduce la producción de gases en la fundición.

Ahorras energía

Reciclando 1 botella ahorras la energía suficiente para mantener una bombilla de 100 vatios encendida durante 1 hora.

La temperatura necesaria para fundir el calcín es menor a la exigida para fundir las materias primas originales.

Ahorras materias primas

Reciclando 3.000 botellas se ahorran 1,2 toneladas de materias primas, reduciendo así la erosión de tierra por extracción.





Compostaje o formación de abono: Es la descomposición biológica de la materia orgánica que contienen los residuos, por la vía aeróbica y en condiciones controladas. Este proceso requiere la separación previa de los restos orgánicos.

Envase: Todo producto fabricado con materiales de cualquier naturaleza que se utiliza para contener, manipular, distribuir y presentar mercancías.

Eliminación: Todo procedimiento dirigido o al vertido controlado de los residuos, o a su destrucción, total o parcial, por incineración u otros métodos que no impliquen recuperación de energía, sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar daños al medio ambiente.

Gestión de residuos de envases: La recogida, clasificación, transporte, almacenamiento, valorización y eliminación de residuos de envases, incluida la vigilancia de las operaciones y de los lugares de descarga después de su cierre.

Reciclado: Transformación de los residuos de envases, dentro del proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la recuperación de energía. El enterramiento en vertedero no se considera compostaje ni biometanización.

Recuperación energética: El uso de residuos de envases combustibles para generar energía mediante incineración directa, con o sin otros residuos, pero con recuperación de calor.

Reutilización: Toda operación en la que el envase concebido y diseñado para realizar un número mínimo de circuitos, rotaciones o usos a lo largo de su ciclo de vida, sea rellenado o reutilizado con el mismo fin para el que fue diseñado, con o sin ayuda de productos auxiliares presentes en el mercado que permitan el rellenado del envase. Estos envases se considerarán residuos cuando ya no se utilicen.

Valorización: Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en residuos de envases, incluida la incineración con recuperación de energía, sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

