



Guía Didáctica
MARQ
Primaria / Secundaria

La fragilidad en
el tiempo. El vidrio
en la antigüedad.

El vidrio ha sido objeto de atención desde épocas muy tempranas. Sus cualidades lo convirtieron en un artículo de lujo y su elaboración se mantuvo por mucho tiempo en secreto. Pero quizás lo más espectacular de este material es que sin él no habría podido realizarse muchos de los grandes descubrimientos científicos: el microscopio, el telescopio o el barómetro incorporan el vidrio entre sus componentes y ellos han sido fundamentales en el progreso de la Ciencia. Todos estos avances están en deuda con los artesanos que, hace más de 5.000 años, dieron casualmente con la fórmula del vidrio.

En esta exposición podrás conocer, a través de más de 150 objetos expuestos, la evolución y las técnicas del vidrio desde sus orígenes hasta el final de la Antigüedad.

Josep Albert Cortés i Garrido
Director - Gerente del MARQ

OBJETIVOS

- Conocer los componentes del vidrio.
- Comprender las diferentes técnicas en la elaboración del vidrio.
- Conocer la evolución del vidrio en la antigüedad
- Identificar los diferentes tipos de objetos que se realizan con el vidrio y su función.
- Mostrar el proceso de restauración que requiere el vidrio hasta su exposición en el museo.

COMO TRABAJAR LA GUÍA

La presente Guía Didáctica se convierte en una herramienta para facilitar al alumno/a que visite la exposición la comprensión que el papel del vidrio tuvo en la Antigüedad. La guía se estructura en dos bloques: en el primero, se desarrollan los contenidos de que trata la exposición y en el segundo, encontramos una propuesta de actividades adaptados al ciclo de Primaria y al de Secundaria-Bachillerato. Con esto pretendemos adecuarla a las capacidades de los diferentes alumnos/as que vengán a visitar esta original exposición.

TEMPORALIZACIÓN

La actividad está prevista para una hora.



MARQ 
DIPUTACIÓN DE ALICANTE

La fragilidad en
el tiempo. El vidrio
en la antigüedad.







I. EL VIDRIO: un material de lujo.

La palabra “vidrio” deriva del término latino vitrum, posiblemente relacionado con la raíz latina vid- (= “ver”).

De su belleza y de sus virtudes hablan muchas fuentes escritas antiguas: la Biblia, la Ilíada y la Odisea y multitud de autores grecorromanos. El texto más completo de los escritores de la Antigüedad es de Plinio el Viejo (el erudito que murió en la erupción del Vesubio). Él nos dice que fueron los comerciantes fenicios quienes descubrieron casualmente el secreto del vidrio.

El texto dice así:

“Se cuenta que unos mercaderes de natrón, habiendo anclado su nave, preparaban la comida en el litoral [del Próximo Oriente]; y al no encontrar ninguna piedra para sostener las marmitas, usaron terrones de natrón de su cargamento. Encendidos éstos con la arena del litoral, observaron que fluían unos hilos transparentes de un líquido desconocido: este fue el origen del vidrio”.

a). Su composición.

El vidrio es el resultado de la fusión de una mezcla compleja de cuatro tipos de elementos. Éstos son:

-La sílice. Es el elemento principal (70 % de la composición). Es lo que da dureza, brillo y resistencia a la pieza. La sílice es cuarzo que se obtiene de la arena de playa o de río. La arena está formada por granos de cuarzo. Por eso, la sílice es uno de los elementos más abundantes (el 44 % de la corteza terrestre).

-La sosa. Es un “fundente”, es decir, un elemento que ayuda a que la sílice se funda. La sosa es un tipo de sal que se encuentra en la naturaleza. Aproximadamente supone el 15 % del total.

-La cal. Es el componente que da dureza a la materia vítrea. Este tipo de elemento se llama “estabilizante” y suma el 10 % de la mezcla. Se dice que en los períodos más antiguos la función de la cal la realizaban las conchas marinas pulverizadas que se hallaban mezcladas con la arena.





-Los óxidos metálicos. Son metales en polvo que sirven para dar una tonalidad al vidrio. Actúan como colorantes. Si no se añaden estos óxidos, el color natural del vidrio sería el verde.

color del vidrio	óxidos metálicos de los que se obtiene el color
transparente (sin color)	antimonio
blanco	óxido de estaño
amarillo melado (color miel)	óxido férrico
naranja	óxido de plata
rojo	óxido de cobre
púrpura	óxido de manganeso
azul	óxido cúprico
verde	óxido ferroso
negro	hierro y manganeso

b) Su fabricación.

El vidrio se realizaba en 2 fases de cocción:

1º) **La obtención de la frita.** En la primera cocción (a unos 800 °C) solamente se calcinaban los elementos imprescindibles: el sílice y los fundentes. El resultado es una materia cristalina que se llama frita. A veces, la frita se usaba como un producto acabado, pero esto no era propiamente vidrio.

2º) **La fusión.** Si se quería obtener el vidrio se necesitaba someter la frita (pulverizada) a una segunda cocción a mucha más temperatura, por encima de los 1000 °C. Con esta temperatura tan alta se convierte en una masa pastosa, casi líquida y se eliminaban las impurezas que había en superficie. Además, en esta nueva cocción se añadían los óxidos metálicos para colorear el vidrio.

Una de las dificultades para obtener el vidrio era la necesidad de alcanzar elevadas temperaturas. Cuando esto no se conseguía, se formaba en su interior burbujas de gas.





c). utensilios y herramientas de un taller de vidrio.

En la elaboración del vidrio intervenía un amplio equipo de útiles.

- **el horno.** El tipo de horno más antiguo se formaba simplemente con un hoyo en el suelo donde se quemaría la leña y encima se pondrían los elementos que constituyen el vidrio rodeados de una pequeña pared de arcilla y tapados para que alcanzase una temperatura más alta. Con el paso del tiempo se creó un tipo de horno más evolucionado y que se usaría hasta la Edad Media. Estaría formado por 3 cuerpos : uno para quemar la leña, otro para fundir los componentes del vidrio, y el tercero para destemplan las piezas acabadas (ya que, para que no se rompa, el vidrio no se puede enfriar bruscamente, sino gradualmente).

- **la caña de soplar.** Es un tubo estrecho de metal, de una longitud de 1'50 m.. Servía para hacer el vidrio "soplado".

- **el puntel.** Es una vara de hierro que servía para sujetar por

la base las piezas aún inacabadas, con la finalidad de poder terminar el extremo superior (la boca del recipiente). El puntel dejaba una inevitable marca en la base de la pieza.

- **el crisol.** Es el recipiente de arcilla (que es resistente al fuego) donde se mezclaban los componentes del vidrio para fundirlos en el horno.

- **el fuelle.** Servía para avivar el fuego en el horno y obtener mayor temperatura. Podría estar hecho con pieles.

- **el banco de mármol.** Es donde se trabajaba y daba forma a la pieza una vez sacada del horno.

- **pinzas, tenazas y espátulas.** Eran herramientas imprescindibles para el acabado y la decoración de la pieza.

SABÍAS QUE...

.... el cristal que usamos diariamente es un tipo de vidrio que se conoce como "vidrio de plomo". Para ello, en lugar de la cal se añade plomo (alrededor de 16 %), como elemento estabilizante. El resultado es un vidrio más blando, más claro y brillante.



MARQ



DIPUTACIÓN
DE ALICANTE

La fragilidad en
el tiempo. El vidrio
en la antigüedad.

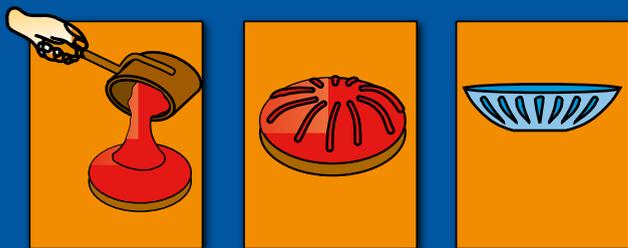




II. LAS TÉCNICAS DE ELABORACIÓN DEL VIDRIO.

Las técnicas usadas en la Antigüedad para la fabricación del vidrio han sido muchas, desde las más primitivas del “tallado” (se tallaba en frío un bloque de pasta de vidrio para realizar un adorno) y el “moldeado”, hasta la más reciente del soplado. Aquí sólo vamos a mostrar las técnicas relacionadas con los objetos de la exposición.

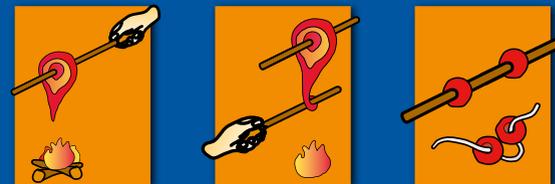
1.La técnica de moldeado (uso de molde). Es una técnica que se conocía ya en Edad del Bronce. Es el procedimiento más sencillo: se ponían el vidrio triturado sobre un molde del objeto que se quiere obtener, después de su cocción se separaba del molde y se pulía su superficie. El uso del molde también se empleó posteriormente en procedimientos



más elaborados, como el conocido como el “modelado sobre molde”: se hacía un disco de vidrio que se colocaba sobre la parte externa de un cuenco y por la acción del calor adquiría la forma semiesférica de ese molde. Después sólo se pulía la parte interior de la pieza.

2.La técnica del modelado. Consiste en dar la forma deseada a la masa de vidrio caliente aprovechando su estado pastoso. Se puede optar por diversas variantes:

a)- modelado sobre una varilla. Intervienen 2 varillas, una para sujetar el trozo de vidrio viscoso que se saca del horno y la otra para estirar y modelar dicha pasta antes de que se enfríe. Era la técnica utilizada para hacer cuentas de collar (enrollando un trozo de vidrio en forma de hilo alrededor de una varilla de metal; cuando se enfriaba quedaba con un agujero para ensartarla) y para realizar pulseras (se sigue el mismo





procedimiento anterior: con una barra se sujeta el trozo de vidrio fundido y con una varilla se ensancha su diámetro).

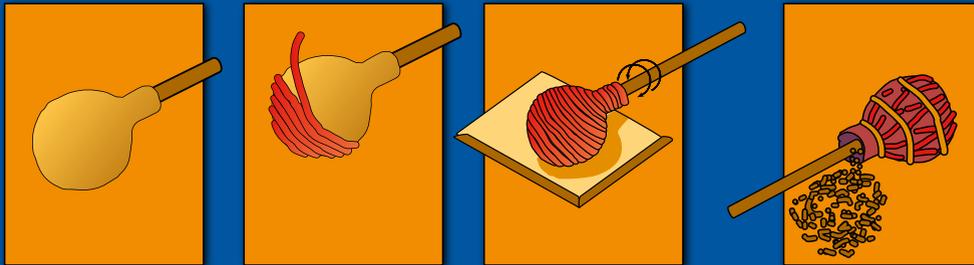
b)- modelado sobre un núcleo. Este es el procedimiento más usado hasta la invención de la técnica del soplado. Primero se realizaba un núcleo o matriz del objeto que se quería realizar, en un material que después se pudiera retirar fácilmente (arcilla o materia orgánica). Este núcleo se sujetaba bien a una varilla. A partir de aquí se podía actuar de 2 formas diferentes:

- el núcleo se iba cubriendo con capas de hilo de vidrio fundido. Después, se lo hacía rodar por una superficie lisa de mármol para disimular y aplanar las pequeñas tiras enrolladas.
- el núcleo se giraba sobre una masa fría de vidrio en polvo, que

se iba adhiriendo a su superficie. A continuación se metía en el horno para que ese polvo de vidrio se fundiese. La operación se repetía: se sacaba del horno y se volvía a cubrir de polvo de vidrio para añadir una nueva capa de partículas, que engrosarían la pared del futuro recipiente.

Los dos procedimientos se completaban con la decoración: se aplicaban hilos calientes de vidrio de diferentes colores (formando motivos ornamentales) sobre la superficie del objeto, y se añadían las asas y el pie. Una vez decorado y enfriado, se retiraba con cuidado el núcleo y la varilla.

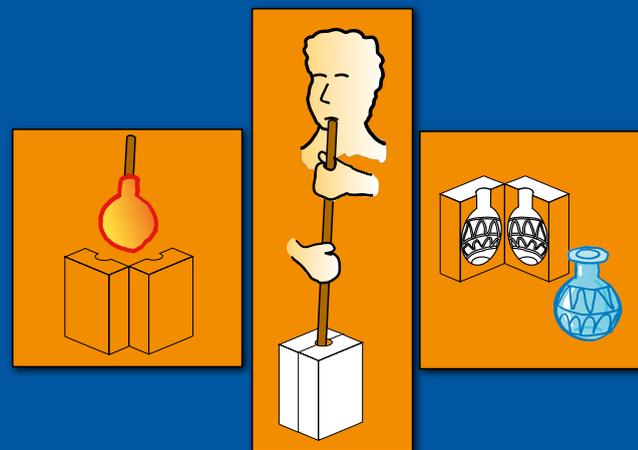
3.La técnica del soplado. Con la ayuda de una caña de metal se cogía, por un extremo, una porción de vidrio fundido y por el lado opuesto se soplaba ensanchando el vidrio y formando así las paredes de un recipiente. A continuación, se separaba de la caña con unas pinzas y, al mismo tiempo, se unía por la base a un puntel (varilla metálica), para poder trabajar la parte superior de la pieza (que estaba antes pegada a la caña de soplar). Acabada la pieza se metía en el horno a baja temperatura para que se enfriase lentamente. Este





proceso de “destemplado” duraba más de un día y es lo que garantizaba la durabilidad de la pieza. Una variante muy utilizada de esta técnica para hacer piezas de perfiles rectangulares o con decoraciones en relieve era el “soplado a molde”. Consistía en soplar la masa de vidrio fundido que estaba dentro de un molde. De esta forma el vidrio pastoso adoptaba la forma de ese molde (que estaba en negativo, es decir, en hueco). Después se procedía a abrir el molde (que era de 2 partes) para sacar la pieza y se completaba la boca y se añadían los pies y las asas. Finalmente, se pulía.

Para completar el trabajo del vidrio habría que mencionar las **técnicas decorativas**. La decoración podría ser muy diversa: la pintura (que requiere volver a meter la pieza en un horno a baja temperatura para que se fijen los colores) ; el pulido ; el grabado y la incisión ; el tallado (que incluiría también el recurso de “pellizcar” con pinzas las paredes de la pieza) ; las aplicaciones en caliente (cuando la pieza se estaba fabricando, o una vez acabada, se aplicaban hilos, gotas o fragmentos de vidrio fundido sobre la superficie, que cuando se enfriaban se quedaban sólidamente cogidos al objeto).





III. EL VIDRIO ANTES DE LOS ROMANOS.

El descubrimiento de la pasta vítrea se produjo en Mesopotamia hace unos 5500 años. Al principio no se empleó para hacer recipientes sino para cubrir la superficie de pequeñas piezas de adorno. Era un bien escaso y muy valorado. Unos 2000 años más tarde se hicieron los primeros vasos de vidrio (generalmente de color azulado) en las ciudades asirias del norte de Mesopotamia. Las técnicas que se utilizaban para ello eran las más sencillas: la fusión sobre un núcleo o en un molde. Poco después el vidrio se introdujo en Egipto y mediante las relaciones comerciales también se extendió a las civilizaciones del Egeo y a Fenicia. Finalmente, el comercio marítimo llevó los productos de vidrio al Mediterráneo occidental. Con el paso de los siglos el vidrio se hace más abundante y con el se hacen 3 grupos de objetos:

- recipientes para perfumes y cosméticos.
- vajilla de lujo que imitan modelos de metal (por ejemplo, copas).

- joyas y adornos: colgantes (cabecitas de hombres con barba o animales), cuentas de collar y brazaletes (muy usados por los celtas).

La gran revolución del vidrio tendrá lugar en el siglo I a.C. con el descubrimiento de la técnica del soplado, que permite que se generalice el uso de los recipientes de vidrio.



MARQ



DIPUTACIÓN
DE ALICANTE



IV. EL VIDRIO ROMANO.

La gran aportación de los romanos al mundo del vidrio fue el descubrimiento de la técnica del soplado, porque permitió acelerar la producción y que fuese asequible a todos los estratos sociales. No sólo era más barato que la vajilla metálica sino que era un material idóneo para conservar alimentos y bebidas, porque no alteraba los sabores y permitía ver el contenido desde afuera.

Los descubrimientos más antiguos de la técnica del soplado se produjeron en Palestina y se remonta a mediados del siglo I a.c.. Poco después maestros orientales de esta técnica emigraron a Italia (y especialmente a Roma) a principios del siglo I d.c.. Por ejemplo, conocemos a un productor sirio de vidrio llamado Enión que instaló un taller en el N. de Italia. Un siglo más tarde se difunde el vidrio soplado por todo el Occidente. Entre los centros productores más destacados se encontraban: Roma, Alejandría (Egipto) y Sidón (Fenicia).

Los productos más caros y refinados eran de vidrio transparente e incoloro (privado de impurezas), el resto normalmente era de color azul o verde-azulado.

A partir del siglo IV, a finales del imperio romano, el vidrio pierde calidad: ni las formas ni la composición del vidrio (presencia de muchas burbujas) son de la calidad de siglos anteriores. Todo esto no demuestra falta de pericia técnica sino una reducción en el tiempo de elaboración, para aumentar la producción y hacerlo más asequible a todo el mundo. Es un proceso de simplificación del sistema productivo. En esta etapa tardorromana (siglos IV-V d.c.) surgirán nuevas formas, como las lámparas de vidrio.

SABÍAS QUE...

.... Los romanos conocían el reciclado del vidrio. Esto lo sabemos porque los autores antiguos señalan un comercio de desechos y fragmentos de vidrio. Ahora ya sabes que la tendencia de reciclar empezó con los romanos. Haz como ellos, recicla todo lo que puedas para ahorrar materia prima. Ten presente que 3.000 botellas recicladas equivalen a un ahorro de más de 1.200 kilos de materias primas, que ya no se tienen que extraer de la tierra.





V. LOS OBJETOS ROMANOS DE VIDRIO.

1. Recipientes para el servicio de mesa y el almacenamiento.

Tenemos una gran variedad de formas:

-Copas (con pie) y vasos (ejemplares muy finos y delicados) para beber ;

-Cuencos para salsas y especias ;

-Jarras con un asa ;

-Botellas de cuerpo cilíndrico o cúbico para contener vino, aceite o salsas líquidas, como el garum (salsa de pescado muy apreciada por los romanos). Solían ser de color verde-azul y llevaban un sello en el fondo de la botella, quizás era una marca del fabricante.



-Ollas (con o sin asas) para servir alimentos en la mesa o conservarlos (por ejemplo, los preparados de fruta). También se han hallado este tipo de ollas en el interior de las tumbas haciendo la función de urnas cinerarias (contenían las cenizas del difunto).

-Platos, de tonalidades coloreadas. Es una forma poco común.

2. Contenedores para cosmética y usos medicinales.

Debido a las características del vidrio – no es poroso y por tanto impedía la evaporación del contenido, y es casi transparente – era el mejor recipiente para contener productos caros y muy valorados, como perfumes y bálsamos medicinales. Podríamos diferenciar entre:





- ampolla: de cuerpo globular y cuello estrecho y largo, para líquidos precitados;

SABÍAS QUE...

...Los análisis recientes del interior de los balsamarios han demostrado una parte de la composición de los cosméticos: restos de polvos de carbón y yeso.

- balsamario : de formas diversas pero pequeños y de poca capacidad, para aceites o polvos cosméticos.

Los frasquitos que tenían la base redondeada y que no se podían plantar sobre una superficie irían probablemente colgados dentro de una red de fibras o en un saquito.

Muchos de estos frascos de ungüentos se han hallado en el interior de las tumbas, porque se utilizaban en rituales de purificación del cadáver.



3.otros usos.

La maleabilidad del vidrio hizo que se expandiera su uso a otro tipo de objetos:

-Objetos de adorno: brazaletes, cuentas de collar, pendientes y anillos.

-Lucernas (lámparas de aceite) que se inspiraron en prototipos de cerámica.

-Fichas de juego.

-Cubriciones para ventanas, especialmente en termas (y en menor medida en las casas).





VI. CÓMO SE RESTAURA EL VIDRIO.

Todos los objetos de vidrio que puedes ver en la exposición han recibido un tratamiento por parte de los restauradores, ya que cuando los arqueólogos encuentran este tipo de material ha sufrido un proceso de deterioro por el paso del tiempo. Los facto-



res como el agua y la humedad, la corrosión, los microorganismos atacan al vidrio enterrado, El deterioro es mayor aún si el vidrio no mantiene la correcta proporción de sus componentes (hay menos sílice y más fundentes) lo que produce una mayor absorción de la humedad y la destrucción de la pieza.

El tratamiento que siguen los restauradores es el siguiente:

1-La limpieza. Se eliminan los restos de tierra adheridos a la superficie del vidrio con las herramientas adecuadas, y si fuese necesario con agua destilada y jabón neutro.

2-La consolidación. Sólo si la pieza está muy dañada es aconsejable consolidarla. Con los productos químicos adecuados se forma una capa protectora que protege el vidrio.

3-El pegado. Si la pieza está fragmentada se restituye a su estado original pegando sus trozos. Esta es una labor delicada y los técnicos deben elegir el tipo de adhesivo idóneo para que no dañe el delicado vidrio.





4-La reintegración. Cuando faltan fragmentos para completar la pieza, el restaurador suele optar por reintegrar el hueco con el material más semejante al vidrio original, que suele ser la resina de poliéster.

5-Finalmente, la pieza se expone o almacena bajo unas condiciones muy controladas de humedad, temperatura y luminosidad para que no vuelva a deteriorarse.





EJERCICIOS



1. EL VIDRIO EN ROMA

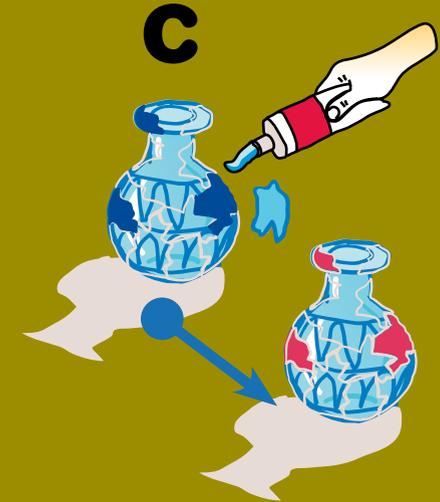
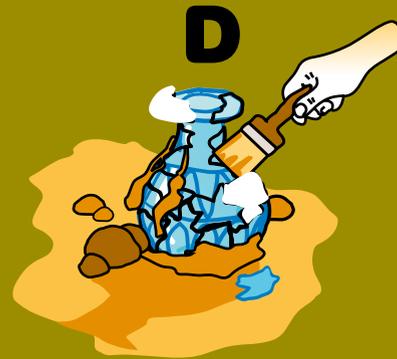
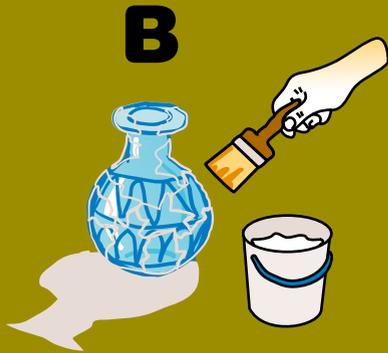
¿ En cuál de los dos ambientes de las ilustraciones crees que el vidrio sería un material habitual ? Razona tu respuesta.





2. LA RESTAURACIÓN DEL VIDRIO.

Ordena el proceso de restauración del vidrio:





3. AYUDANOS A RESTAURAR UN OBJETO DE VIDRIO.

Observa el objeto de la página 17 y pinta sobre esta ilustración las partes que piensas han sido restauradas.





1. En esta tablilla cuneiforme de la biblioteca asiria de Assurbanipal en Nínive (norte de Mesopotamia), datada en el siglo VII a.c., se dan indicaciones de cómo elaborar el vidrio. Aquí tienes un fragmento del texto.

“Cuando hagas la planta del horno para vidriados, elegirás un día favorable del mes afortunado, y harás la planta del horno,... En la casa del horno pondrás imágenes de los dioses embriones. Ningún extraño entrará ni tampoco alguien que no esté limpio pisará delante de ellos. Les ofrecerás cada día las libaciones [=ofrendas de líquidos] correspondientes. El día que pongas los minerales dentro del horno, ofrecerás un sacrificio ante los dioses embrionarios, pondrás incienso de pino y verterás delante de ellos cerveza. Encenderás un fuego bajo el horno y pondrás el mineral en su interior. Los hombres que escojas para cuidar el horno se purificarán antes de que los pongas al cuidado del horno. La madera que quemes bajo el horno será de estoraque [=un tipo de árbol]: grandes troncos sin corteza que no hayan sido guardados envueltos con cuero, cortados del Monte de Ab. Esta leña se pondrá bajo el horno”.

¿Qué te ha llamado la atención de este texto?, ¿por qué su fabricación se rodea de tantos rituales? ¿por qué crees que los dioses a los que se dirige las ofrendas se les llama “embrionarios”?

2. ¿Quién inventó el vidrio soplado?

los fenicios

los asirios

los romanos

3. Antes de los romanos el vidrio se utilizaba para hacer 2 tipos de objetos. Elige entre las opciones :

• **los cristales de las ventanas**

• **recipientes para perfumes y ungüentos**

• **brazaletes**



MARQ



DIPUTACIÓN
DE ALICANTE

La fragilidad en
el tiempo. El vidrio
en la antigüedad.



MARQ



•lentes de aumento para ampliar a visión

4. Une las formas de vidrio con su función.



A

-función ornamental



B

-amuleto



C

-para beber



D

-para servir alimentos sólidos

5. Observa estos cinco objetos de vidrio de diferentes épocas. ¿Podrías relacionar cada uno de ellos con la civilización a la que pertenece?



A

civilización asiria



B

civilización romana



C

civilización fenicia



D

civilización celta



E

civilización egipcia





CRÉDITOS:

*Director Gerente Fundación
Comunidad Valenciana MARQ:
Josep Albert Cortés i Garrido*

*Director Técnico MARQ :
Manuel Olcina Doménech*

*Director de Exposiciones MARQ:
Jorge A. Soler Díaz*

*Textos:
Rafael G. Moya Molina
Gema Sala Pérez*

*Gabinete Didáctico MARQ:
Gema Sala Pérez
Rafael G. Moya Molina
José M^a Galán Boluda
María Briones Marín*

Unidad de Difusión y Exposiciones MARQ

*Documentación, fotos e ilustraciones:
Exposición " La Fragilidad en el Tiempo. El
vidrio en la Antigüedad".*

*Diseño y maquetación:
www.vdhcomunicacion.com © 2007
Ilustraciones: Joan van der Hofstadt Román*

Imprime: Cromotype

Impreso en papel reciclado





MUSEO EUROPEO
DEL AÑO 2004

MARQ



DIPUTACIÓN
DE ALICANTE



Museu d'Arqueologia
de Catalunya



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura
i Mitjans de Comunicació