

# EL CICLE DE VIDA DEL VIDRE

Informació per a mestres. Dossier del conte sobre el Cicle de Vida del Vidre.  
Grup de Natura, 2005

## Índex:

- **Introducció**
  - **Cicle de vida del vidre**
    - **El vidre surt de sorres**
    - **Les sorres es fonen en un forn**
    - **El vidre es moldeja per fer les ampolles**
    - **El transport del vidre**
    - **Ús i reutilització del vidre**
    - **Reciclatge del vidre**
  - **Final**
- 

## INTRODUCCIÓ

El vidre és un material que ens acompanya des de fa segles. Està considerat com un material noble, sostenible i ecològicament correcte. El seu cicle ens farà entendre que l'impacte global en el medi és més baix que el del plàstic o l'alumini de les llaunes.

El vidre rep menys atenció mediàtica que altres materials perquè la indústria que hi ha al darrera no és tan potent. En ser un material que es pot trencar, a més, sovint el seu ús és una mica més complicat que el plàstic. Però no són raons de caire pràctic les que porten a la seva substitució als centres comercials per envasos d'un sol ús.

Les raons que fan desitjable al vidre per sobre d'altres materials són de caire ambiental, però també social i econòmic, des d'un punt de vista d'economia ecològica, que no és el mateix que el clàssic capitalista o liberal. Aquí farem un breu repàs d'aquestes raons tot seguint el cicle del vidre.

## CICLE DE VIDA DEL VIDRE

### El vidre surt de sorres.

El vidre es fabrica a partir d'una matèria primera gens estranya al nostre planeta: sorres. En realitat, hi ha tres components bàsics:

“Per a produir els envasos de vidre és fa servir una tecnologia relativament simple i coneguda des de fa segles. Els materials bàsics per a la seva producció són la sorra de quars, el carbonat de sodi ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) i la pedra calcària, tots ell molt abundants en la natura”.

(<http://www.pangea.org/cepa/frame.html>)

“El principal componente del vidrio es la sílice ( $\text{SiO}_2$ ) pero las altas temperaturas necesarias para su fusión y las dificultades para darle formas hacen necesario usar fundentes. Para reducir la temperatura de fusión de la sílice, se utiliza óxido de sodio ( $\text{Na}_2\text{O}$ ), al que se le añade óxido de calcio ( $\text{CaO}$ ) que le da al vidrio la estabilidad química necesaria. Este vidrio se denomina soda-cal. El vidrio soda-cal, también denominado vidrio común, representa el 90% de todo el vidrio fabricado en el mundo. (Manual de gestión integral de residuos sólidos urbanos, CEMPRE, Montevideo, 1998)”

(<http://www.uc.org.uy/ambiente/vidrios.htm>)

És un material molt antic i bàsicament roman inalterat en la seva composició i forma bàsica, tot i que actualment s'hi afegeixen compostos diversos depenent de les característiques que es busquin. Una primera característica important en quant a la sostenibilitat del seu cicle vital és que es troba a molts llocs en el planeta i per tant no sol ser causa de grans agressions a espais amb alta biodiversitat, com passa en el cas de l'alumini.

“El silicio constituye un 28% de la corteza terrestre. No existe en estado libre, sino que se encuentra en forma de dióxido de silicio y de silicatos complejos. Los minerales que contienen silicio constituyen cerca del 40% de todos los minerales comunes, incluyendo más del 90% de los minerales que forman rocas volcánicas”.

(<http://www.monografias.com/trabajos11/vidrio/vidrio.shtml>)

“¿Sabias que se fabricaron elementos con vidrio desde mucho antes del año 2000 a.C?. Existen datos arqueológicos que indican que los primeros objetos de vidrio se fabricaron en Cercano Oriente alrededor del año 3000 a.C”.

([http://www.ceamse.gov.ar/recicla\\_abc\\_vidrio.html](http://www.ceamse.gov.ar/recicla_abc_vidrio.html))

“Los antiguos egipcios fueron los primeros en fabricar vidrio, calentando arena a la que le agregaban cenizas formando un material transparente, resistente y pesado”.

(<http://www.uc.org.uy/ambiente/vidrios.htm>)

L'extracció de sorres és un procés que impacta l'entorn. Són canteres a cel obert i per tant destrueixen la vida que hi hagués prèviament. És el primer element d'interès en quant a l'impacte ambiental del cicle del vidre, i com veurem més endavant amb el reciclatge o amb la reutilització del vidre disminueix aquest impacte.

El segon element és el transport del material i la preparació del material per al transport. Quant més a prop estigui l'extracció de la fàbrica de vidre, menys CO<sub>2</sub> es llençarà a l'atmosfera.

“El primer impacte ambiental que es produeix, és el de l'alteració del paisatge per obtenir la sorra i la pedra calcària de les pedreres (materials, però, que no pateixen riscos d'exhaurir-se). A més, les operacions de preparació i transport d'aquestes matèries a la fàbrica tenen unes despeses d'aigua i electricitat importants i contaminen l'aire amb pols. Ara bé, per a fabricar 1.000 Kg de vidre es necessiten 1.240 Kg de matèries primeres (molt menys material en comparació que l'alumini, el plàstic o l'acer)”.

(<http://www.pangea.org/cepa/frame.html>)

### **Les sorres es fonen a un forn.**

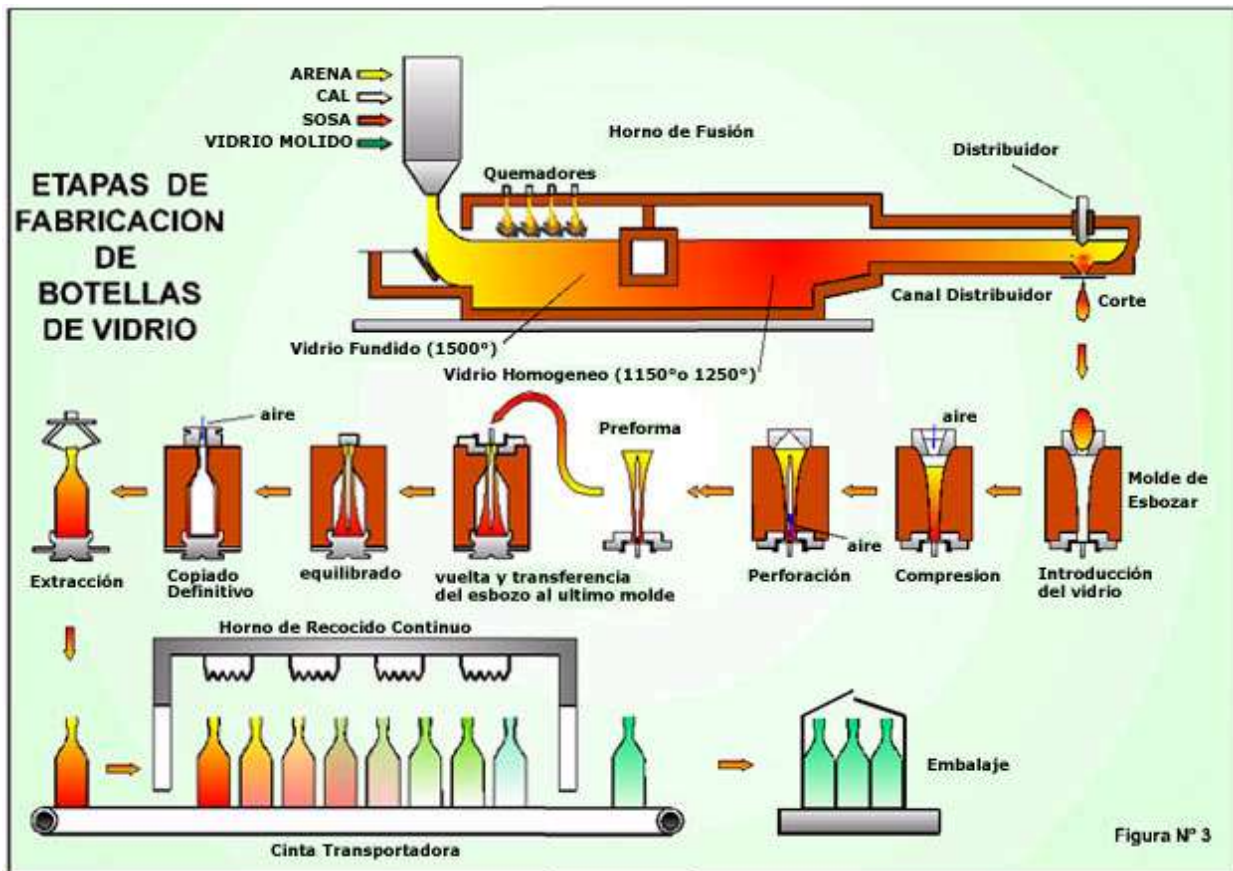
Els tres components i d'altres que s'afegeixen depenent del tipus de vidre que es vol aconseguir, es posen a un forn que els fon a molt altes temperatures.

“El vidrio ordinario se obtiene por fusión a unos 1.250 °C de arena de sílice (Si O<sub>2</sub>), carbonato sódico (Na<sub>2</sub> CO<sub>3</sub>) y caliza (CaCO<sub>3</sub>). Su manipulación sólo es posible mientras se encuentra fundido, caliente y maleable”.

(<http://es.wikipedia.org/wiki/Vidrio>)

Els forns de les fàbriques de vidre tenen ja història. Les emissions que es produeixen per la combustió i l'energia que cal subministrar pel forn són l'impacte més important de tot el cicle de vida del vidre. Tot i que comparat amb l'energia que necessita el pas de la bauxita a l'alumini en el cicle de les llaunes de begudes, o el de la producció de plàstic en una refinera de petroli, aquestes emissions són realment petites.

En qualsevol cas, és important tenir-ho en compte perquè, com veurem, la reutilització d'ampolles estalvia el 100% d'aquestes emissions i despesa energètica, i el reciclatge de vidre una bona part.



(Gràfic copiat de la pàgina [http://www.ceamse.gov.ar/recicla\\_abc\\_vidrio.html](http://www.ceamse.gov.ar/recicla_abc_vidrio.html))

“Actualmente, en las industrias modernas la mayor parte del vidrio se funde en grandes calderos, que se utilizaron por primera vez en 1872. Estos calderos tienen capacidad para más de 1.000 toneladas de vidrio que se calientan mediante gas, fuel-oil o electricidad.

El caldero se alimenta continuamente por una abertura que se encuentra en uno de los extremos, mientras el vidrio fusionado, afinado y templado va saliendo por el otro extremo. En esos grandes calderos o crisoles, el vidrio alcanza la temperatura a la que puede trabajarse y, a continuación, la masa vítrea pasa a las máquinas de moldeado.

Dependiendo de la composición, algunos vidrios funden a temperaturas muy bajas, como 500°C, mientras que otros necesitan 1.650 °C”.

([http://www.ceamse.gov.ar/recicla\\_abc\\_vidrio.html](http://www.ceamse.gov.ar/recicla_abc_vidrio.html))

“La mayor parte del vidrio se elabora partiendo de la arena, del carbonato sódico y la piedra caliza. Estos compuestos son colocados en un horno y se los somete a temperaturas muy elevadas de entre 1.300 y 1.500° centígrados. Si bien los materiales necesarios para su fabricación son abundantes y baratos, el consumo de energía en el proceso de fabricación del vidrio es muy alto, tanto para la extracción de arena como para fundir las materias primas con los que éste se fabrica”.

(<http://www.uc.org.uy/ambiente/vidrios.htm>)

Els diferents colors de les ampolles s'aconsegueixen amb tintes i amb destintat del color natural. Aquests processos (la fabricació de les tintes, els productes per destintar, el rentat del vidre dins

del procés de reciclatge) són contaminants. El color natural del vidre és un to verdós, i depenent del color d'ampolla que es vulgui caldrà afegir uns tints o uns altres. El vidre blanc no porta tints, sinó que és destintat, i en el procés de reciclatge no cal destintar-lo.

### **El vidre es moldeja per fer les ampolles.**

El mètode tradicional de bufar les ampolles segueix sent la base del mètode modern de moldejat dels objectes de vidre, en el cas de pots i ampolles. S'ha tecnificat amb unes màquines que "bufen", però és un procés relativament senzill.

"Para el caso de botellas y frascos, la fabricación industrial en gran escala se efectúa con máquinas automáticas que aspiran la masa de vidrio fundida en un molde preliminar cilíndrico. Este se abre y el cilindro pastoso es introducido en otro molde (que tiene la forma de la botella o frasco que se busca) Al vidrio, previamente punzonado (en la parte del cuello, se le introduce aire en esta cavidad por lo cual se ahueca y extiende hasta aplicarse perfectamente contra las paredes del molde, con lo cual queda terminada la botella.

Una máquina de hacer botellas consta de varios brazos giratorios provistos de moldes preliminares y de segundos moldes lo que hace que su producción diaria pueda llegar a 150.000 botellas".

([http://www.ceamse.gov.ar/recicla\\_abc\\_vidrio.html](http://www.ceamse.gov.ar/recicla_abc_vidrio.html))

### **El transport del vidre.**

El transport del vidre no és fàcil. És un material que pesa i es trenca. El transport d'altres materials lleugers, com ara envasos de plàstic o tetra-brick, permet al mateix camió portar més material (més envasos o més beguda) per cada viatge. Aquest és un argument molt emprat pels defensors dels envasos d'un sol ús, com ara la Tetra-Pack, que va fer una campanya per millorar la imatge del brick, que anomenava "ecològic" perquè estalviava moltes tones de CO<sub>2</sub>.

Si una fàbrica de llet està a 10 km del mercat on la ven, per exemple a Sant Cugat, el camió farà potser el doble de viatges o més si transporta la llet en vidre que si la transporta en briq. Però canviar d'envàs en el transport i distribució de la llet, de vidre a brick, quines conseqüències té? La fàbrica i el mercat no continuen a la mateixa distància, sinó que la fàbrica tanca i una fàbrica d'Holanda assumeix el mercat de Sant Cugat. A més, l'envàs generat per la fàbrica holandesa ara cal tractar-lo aquí, i globalment generem més CO<sub>2</sub> i més residus.

El transport del vidre ens porta a considerar la necessitat de processos de distribució i comercialització locals. Aquests, al contrari dels internacionals i de llarga distància, generen més feina, i porten associades altres avantatges que no són estrictament ambientals, i que ens situaria en la política del mercat comú. En qualsevol cas, és evident que el vidre està lligat a processos comercials menys impactants en el medi i que, com veurem ara, té moltes més possibilitats de ser recuperat, reutilitzat i reciclat.

### **Ús i reutilització del vidre.**

Cada cop menys, les ampolles de begudes són retornables: hi ha un sistema organitzat que implica als bars i botigues, que recullen els cascots de les ampolles (normalment els cobren i retornen els diners als consumidors) amb unes caixes de plàstic dur que, quan arriba el camió de la fàbrica amb les ampolles plenes, les recull i les torna buides per a ser netejades i tornades a omplir.

Aquest sistema de retorn té evidentment l'impacte de la neteja de les ampolles, que és relativament petit.

“El rentat i el reompliment d'ampolles produeix un cert impacte ambiental ja que per netejar i esterilitzar les ampolles, s'utilitzen lleixius i tensoactius que van a parar a les aigües residuals. Tanmateix, en països com Alemanya, França o Dinamarca, els moderns sistemes de rentat en circuit tancat que s'hi han instal·lat redueixen molt el consum d'aigua”.

<http://www.pangea.org/cepa/frame.html>

Però assegura coses molt interessants:

- El sistema el paga el fabricant i per tant el repercuteix en el preu del producte, de manera que el cost queda internalitzat.
- El sistema només és possible en proximitat, i per tant assegura que el producte ve de prop. És una economia local que fomenta llocs de feina.
- L'ampolla rentada i tornada a posar al mercat té la mateixa funció que l'ampolla residu que hem tornat a la botiga o bar, i per tant no cal fabricar-ne una de nova.
- El rentat de les ampolles es pot fer de 30 a 40 vegades (això representa un estalvi potencial de l'impacte ambiental total de gairebé el 100% durant 30 o 40 cicles).

Tot i aquests avantatges, és conegut que cada cop hi ha menys ampolles i envasos retornables. Així es posa en evidència que hi ha dues economies diferents, d'interessos contraposats, com són l'economia local, més ecològica i basada en la reutilització, i la global, d'impacte més elevat. Allò que l'economia dels grans distribuïdors i productors considera un cost a retallar i un límit al benefici (com és el vidre retornable), a l'economia local i ecològica li sembla un encert i una aposta per la sostenibilitat.

“Los envases de vidrio pueden clasificarse en dos grandes grupos:

- Envases retornables, normalmente utilizados en el sector del vino, cava, cervezas, refrescos y agua de mesa.
- Envases no retornables.

La polémica sobre los envases retornables, minimizar los residuos o no minimizados pero reciclarlos, tiene un gran fondo ecológico pero la realidad es que su uso y fabricación está en descenso debido a la falta de normalización, argumentos de tipo higiénico y sanitario, el interés de la industria en fabricar el máximo número de envases y la comodidad y exigencia de simplicidad total de las redes de distribución y venta. En cualquier caso, es muy probable el aumento del retorno de envases al amparo de la futura Ley de Envases y Embalajes. Las características de España, tercer productor mundial vinícola, potencia mundial en la industria turística, etc., hacen que, de momento, se mantengan las expectativas de crecimiento del sector y adquiera más importancia la recogida en origen de los residuos de los envases de vidrio”.

<http://www.ambientum.com/documents/temas/17/temas.htm>

### **Reciclatge del vidre.**

Tot i que, per tot el que hem comentat, la reutilització del vidre ens sembla molt interessant des del punt de vista educatiu, el reciclatge del vidre també és un tema interessant.

En primer lloc caldria, però, parlar de la confrontació entre la reutilització i el reciclatge: és conegut que les empreses que hi ha al darrera del reciclatge (que posen els contenidors verds, per exemple) són enemigues de la reutilització i en algun cas han aconseguit que alguna iniciativa de reutilització de vidre no prosperés. És evident que un cop hi ha desplegada una recollida d'envasos per reciclar, l'interès que la mou és la de recollir al màxim, i en aquest sentit veu la reutilització com un fre al seu benefici. Nosaltres, evidentment, pensem que l'administració i els consumidors poden i han de vetllar perquè la reutilització sigui prioritària i el reciclatge no li posi traves.

Després, però, el reciclatge del vidre és molt interessant:

- Estalvia un primer procés de la fabricació del vidre en què el forn fon les sorres, i treballa a partir del vidre trencat, que es diu “calcín”. Això estalvia molta energia perquè se suprimeix una part d’alt cost energètic.
- Estalvia l’extracció de les sorres, la seva preparació i el transport, que es substitueix pel transport del vidre trencat com a residu.

També és cert que el rentat del vidre trencat, per les tintes, té un impacte ambiental que és menor quan el vidre és blanc o quan es fa vidre de color natural (“naturalment reciclat” en aquest cas), cosa que no és comuna en la fabricació d’ampolles. El rentat té a més associada una despesa d’aigua molt important que es pot minimitzar amb la reutilització de l’aigua (per ara només es fa a l’estranger).

“La ventaja de recuperar el vidrio es el importante ahorro energético para producir la materia prima base, que se estima en un 35% y origina un importante ahorro en los costos de producción. Casi todo el vidrio recuperado se utiliza para la producción de nuevos envases y botellas, y los fabricantes los usan triturado como sustituto parcial de la materia prima, ya que ahorra energía y alarga la vida del horno. La desventaja del vidrio usado son los contaminantes que puede arrastrar, que alteran la calidad y el color del producto final.

Los envases y embalajes representan casi el 80% de la fracción inerte de los residuos sólidos urbanos, objeto central de la recogida en origen o selectiva. Entre ellos, el vidrio tiene un interés especial”.

(<http://www.ambientum.com/documents/temas/17/temas.htm>)

“Por un lado, el empleo del vidrio usado reduce considerablemente la energía necesaria para su fabricación, el promedio de ahorro en los hornos de fusión es de 130 kg. de fuel oil por Tm de vidrio reciclado.

“Se reduce la erosión producida en la búsqueda y extracción de materias primas, así como hace disminuir la dependencia del petróleo. Por cada tonelada de vidrio reciclado, se genera un ahorro de 1.200 Kg. de materias primas TEP: Toneladas equivalentes de petróleo”.

([http://www.internatura.org/estudios/reciclar/r\\_vidrio.html](http://www.internatura.org/estudios/reciclar/r_vidrio.html))

- “De cada kilogramo de envase de vidrio reciclado se obtiene un kilogramo de nuevos envases.
- Un kilogramo de envases de vidrio usado ahorra 1,2 kilogramos de materia prima.
- Una tonelada de envases de vidrio usados ahorra 130 kilogramos de combustible, especialmente Fuel”.

<http://waste.ideal.es/vidrio.htm>

“[El vidre és un material amb unes característiques que fan que]

- Sigui inalterable químicament i que no necessiti de la incorporació d’additius.
- Sigui molt resistent a la corrosió i l’oxidació.
- Sigui impermeable als gasos.
- Puguin reutilitzar-se per a ús alimentari una mitjana entre 30-40 vegades.
- Puguin reciclar-se el 100% com a matèria primera.

“El vidre és un material reutilitzable i 100% reciclable. Si per a fer un envàs de vidre s’usa vidre reciclat en un 90%, es pot estalviar fins a un 75% de l’energia que és necessària si s’empra vidre verge. El reciclatge dels residus generats a la pròpia planta durant la fabricació es realitza des de fa molts anys; en canvi, la recollida i el reprocessament del vidre de postconsum és molt més recent.

“A l'hora d'avaluar l'impacte ambiental dels envasos durant tot el seu cicle de vida el vidre reutilitzable és l'envàs que té més avantatges respecte la resta d'envasos perquè, entre d'altres motius, és reutilitzable i 100% reciclable, necessita poques matèries primeres, genera pocs residus i emissions contaminants al llarg de tot el seu cicle de vida i té un consum energètic baix, especialment en sistemes de distribució locals o comarcals (que són els sistemes de distribució que han funcionat sempre fins l'arribada de les grans cadenes multinacionals de distribució). A més, la caució que es paga per l'envàs reutilitzable assegura tant la responsabilitat del productor com la del consumidor vers els seus residus.

<http://www.pangea.org/cepa/frame.html>

---

## **FINAL**

Esperem que aquesta informació us sigui d'utilitat si més no per situar el que és el cicle del vidre i el per què del conte. Recordeu que aquesta activitat haurà de complementar-se després amb la descoberta dels residus, les alternatives, etc. Per si sola aquesta activitat (l'explicació del conte del vidre) no serà suficient per fomentar actituds ecològicament responsables envers els residus. En qualsevol cas, pensem que és interessant donar eines als alumnes perquè les puguin fer servir més endavant (com la comprensió de que el vidre és part d'un cicle).

Grup de Natura del Club Muntanyenc Sant Cugat, 2005