



Piensa



Descubre

---

# LA CAJA DE EXPERIMENTOS

---



Aprende



15 experimentos para hacer con niños, desde los 3 años, con materiales caseros y con explicaciones.



*Teresa Valdés-Solís (INCAR-CSIC)*

## Bonus 2: OXIDACIÓN DE GLUCOSA

---

Otro experimento que requiere un compuesto que no es tan fácil conseguir pero muy vistoso. Se trata de una reacción reversible en la que se observa un cambio de color que se puede conseguir varias veces

Necesitamos 100 mL de disolución de NaOH 0.5 M y 100 mL de disolución de glucosa de 40 g/L y 5 mL de disolución de azul de metileno de 50 ppm. Al mezclarlo la disolución toma color azul pero pierde gradualmente el color (se consigue antes si está en un recipiente cerrado). Si destapamos y agitamos recupera el color azul.

---

### ***Materiales***

2 g NaOH

4 g de glucosa

200 mL agua

5 mL azul de metileno (50 ppm)

---

### **Más información**

Sobre las reacciones que tienen lugar

<http://www.kimico.info/leeds/botella%20azul.htm>

### **Precaución**

Antes de deshacernos de los reactivos hay que neutralizarlos añadiendo un chorro generoso de vinagre

### Bonus: CAMALEÓN QUÍMICO

Añadido este experimento por si tenéis la posibilidad de conseguir un poco de permanganato potásico ( $\text{KMnO}_4$ ) porque este manual llegue a algún cole con laboratorio o lo podáis adquirir de alguna forma. Es una reacción en la que el manganeso se reduce y pasa por una gran variedad de colores desde el morado original hasta el marrón dorado.

#### Materiales

*Un vaso con agua  
bicarbonato sódico  
Un sobre de azúcar  
5 mg de  $\text{KMnO}_4$   
(punta espátula)*

Se toma un vaso con agua y se añaden dos cucharadas de bicarbonato sódico (o se prepara una disolución 0.5M de NaOH). Se disuelve en esta disolución un sobre de azúcar (o una cucharada de café). En otro recipiente se echa un poco de agua y el  $\text{KMnO}_4$  (queda morado oscuro). Se mezclan ambas disoluciones agitando. Se tiene que observar un cambio de color morado-azul-verde-rojo-marrón dorado.

#### Más información

Si quieres ver el cambio de color y no puedes hacerlo mira este vídeo:

[https://youtu.be/RU8rHrg\\_lk4](https://youtu.be/RU8rHrg_lk4)

La explicación (en inglés)

<http://www.sciencebrothers.org/the-chemical-chameleon/>

#### Precaución

Antes de deshacernos de los reactivos hay que neutralizarlos añadiendo un chorro generoso de vinagre

Entre tus manos tienes un pequeño documento que te permitirá hacer experimentos sencillos dirigidos a niños de educación infantil y primaria. La curiosidad de los niños por el mundo que les rodea hace que esta edad sea un momento muy indicado para ayudarles a descubrirlo por sí mismos, para enseñarles a hacer preguntas y a buscar las respuestas, apoyándonos en sencillas experiencias como las descritas en este cuadernillo.

Esperamos que te ayude a redescubrir el mundo con ojos nuevos.

La caja de experimentos que proponemos incluye los siguientes componentes:

#### MATERIAL BÁSICO

- Libreta y lápiz para notas
- Carnet de científico
- Guantes
- “Bata de laboratorio” y “gafas de seguridad”
- Rollo de papel

#### MATERIAL DE LABORATORIO

- Pipetas (cuentagotas)
- Jeringa
- Pinzas
- Espátula: Palitos de plástico para café (o cuchara)
- Pincel
- Bastoncillos
- Papel de filtro
- Papel pH
- Globos
- Velas
- Pajitas

## PRODUCTOS QUÍMICOS

- Bicarbonato de sodio
- Poliacrilato de sodio (pañales)
- Cloruro sódico (sal común)
- Sacarosa (azúcar de mesa)
- Carbón activo (carbón de acuario)
- Vinagre (ácido acético)
- Etanol (Alcohol de farmacia)
- Acetona
- Aceite
- Leche
- Agua
- Jabón
- Colorante alimentario
- Limón

## Y ADEMÁS...

Necesitaremos además botellas vacías (medio litro), platos y vasos. En algún experimento se necesitará un encendedor así que será necesaria la ayuda de algún adulto. Y seguro que una bayeta os resultará imprescindible.

## 15. MENSAJE INVISIBLE

Exprimimos un poco el limón y escribimos un mensaje secreto con un bastoncillo (o un pincel).

Para revelar el mensaje solo hace falta pasar el papel con cuidado por encima de una vela encendida

Una alternativa no casera consiste en usar fenolftaleína (indicador químico) que es un líquido incoloro que se vuelve fucsia al acercarle vapores de amoniaco o al pulverizar una disolución de NaOH sobre el papel.

### Materiales

Limón

Papel

Bastoncillo

Vela

(o fenolftaleína  
y amoniaco)



## 14. DISTINGUIR CO<sub>2</sub> DE AIRE

---

Utilizamos para este experimento la reacción entre vinagre y bicarbonato sódico que vimos en los experimentos 4 y 5.

Antes de empezar encendemos una vela. Si metemos la vela en la botella no se apaga.

Si introducimos la vela en la botella tras llevar a cabo los experimentos 4 o 5 la vela se apaga. Esto se debe a que el gas producto de la reacción es CO<sub>2</sub>.

Para que una vela se mantenga encendida necesita oxígeno del aire. Si no hay oxígeno se apaga. El CO<sub>2</sub> es un gas que se utiliza en los extintores contra incendios.

### Truco

Otra posibilidad para este experimento es verter el gas desde la botella como si fuera un líquido sobre la vela. Se consigue el mismo efecto, la vela se apaga. Ojo, que no nos caiga nada de líquido

---

#### Materiales

Botella vacía

Vinagre

Bicarbonato

Vela

Encendedor

---

## ÍNDICE DE EXPERIMENTOS

1- NIEVE CON PAÑALES .....	4
2. HUELLAS DACTILARES CON CARBÓN ACTIVO .....	5
3. FABRICACIÓN DE NEGRO DE CARBONO .....	6
4. VOLCÁN .....	7
5. HINCHANDO GLOBOS .....	8
6. TINTA CHINA.....	9
7. SEPARACIÓN POR CROMATOGRAFÍA .....	10
8. DIBUJOS EN LECHE .....	11
9. CAMBIOS DE COLOR.....	12
10. DENSIDAD Y MISCIBILIDAD .....	13
11. COLUMNA DE DENSIDAD (1) .....	14
12. COLUMNA DE DENSIDAD (2) .....	15
13. HUEVO QUE FLOTA.....	16
14. DISTINGUIR CO <sub>2</sub> DE AIRE .....	18
15. MENSAJE INVISIBLE .....	19
Bonus: CAMALEÓN QUÍMICO.....	20
Bonus 2: OXIDACIÓN DE GLUCOSA.....	21

## 1- NIEVE CON PAÑALES

En un vaso se pone una pequeña cantidad de poliacrilato de sodio y se añade agua (con colorante) con una pipeta. El poliacrilato es una sustancia con gran capacidad absorbente y aumenta mucho su volumen, variando su aspecto hasta adquirir una consistencia similar a la nieve.

Al igual que ocurre con la nieve si añadimos un poco de sal a esta nieve artificial se deshace puesto que la capacidad de absorción disminuye en presencia de cationes.

### ¡Ojo!

Una cucharadita de poliacrilato de sodio es cantidad suficiente para llenar el vaso de nieve artificial que se mantiene estable durante varias semanas.

El compuesto utilizado es similar al que se usa en jardinería para mantener la humedad en las plantas.

### Para saber más

<http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com.es/2013/01/polimeros-super-absorbentes.html>

### Materiales

*Poliacrilato de sodio*

*Agua*

*Pipeta*

*Colorante (opcional)*

*Sal*



## 14. EL AIRE NOS RODEA

Estos experimentos sirven para ver el aire que nos rodea.

Ponemos en el fondo del vaso un papel plegado lo suficientemente justo como para que no se caiga al darle la vuelta. Metemos el vaso, boca abajo, completamente en el recipiente de agua y al sacarlo comprobaremos que está seco. ¿Por qué? Pues porque el vaso, aparentemente vacío, está lleno de aire y el aire que contiene impide que el agua toque el papel.

### Experimenta más

Si cuando tenemos el vaso sumergido loladeamos lo suficiente se escapa una burbuja de aire que podemos atrapar con otro vaso situado más arriba

### Materiales

*Un recipiente grande con agua*

*Vaso*

*Papel*

## 13. HUEVO QUE FLOTA

---

¿Flotan los huevos? Muchos niños os dirán que sí, pero los científicos tenemos que comprobar este tipo de cosas. Si metemos un huevo en agua el huevo se hunde.

¿Y si añadimos sal al agua? Si añadimos bastante sal, al menos tres cucharadas soperas colmadas en un vaso de agua, el huevo flotará. Este experimento sirve para explicar por qué nos resulta más sencillo flotar en el mar que en las piscinas.

### Experimenta más

Prueba a ver si se consigue el mismo efecto con azúcar

#### Materiales

Agua

Sal

Vaso

Huevo

## 2. HUELLAS DACTILARES CON CARBÓN ACTIVO

---

Tomamos un trozo de papel normal, hacemos una pequeña marca con un lápiz y presionamos nuestro dedo en la superficie, sin restregarlo.

Después espolvoreamos con carbón activo (o negro de carbono) en polvo y retiramos el exceso, obtendremos una

imagen de nuestra huella dactilar. También podemos obtener las huellas de forma directa, metiendo el dedo en el carbón y presionándolo sobre el papel.

### Truco

El carbón activo se puede conseguir en tiendas de mascotas, es el material que se utiliza para rellenar los filtros de los acuarios. El negro de carbono puede obtenerse de tóner (negro) de impresora gastado

### Para saber más

Sobre los usos del carbón activo: <http://youtu.be/Fxz1GLsl2xA>

<http://cienciaypresencia.blogspot.com.es/2013/11/el-carbon-y-la-ciencia-del-carbon-iii.html>

#### Materiales

Carbón activo o negro

de carbono

Papel



### 3. FABRICACIÓN DE NEGRO DE CARBONO

---

El negro de carbono es un material de carbono de dimensiones nanométricas que se utiliza en la fabricación de neumáticos y de tóner de impresora

Se puede fabricar con un vaso de cristal y un mechero, acercando el mechero encendido al culo del vaso o utilizando un globo hinchado en el que se ha introducido agua en su interior en vez del vaso.

El residuo negro que queda en el globo o el vaso es negro de carbono.

#### ¡Ojo!

Si lo fabricamos con el globo hay que tener un poco de cuidado porque si lo calentamos durante tiempo suficiente el globo explotará (y nos mojaremos con el agua).

#### Para saber más

Sobre fabricación “casera” de materiales de carbono:

<http://cienciaypresencia.blogspot.com.es/2015/04/experimentos-de-carbon.html>

---

#### Materiales

*Globo con agua o vaso de cristal*  
*Encendedor*

---



### 12. COLUMNA DE DENSIDAD (2)

---

Necesitamos 7 vasos con la misma cantidad de agua caliente para que se disuelva mejor el azúcar. En el primero no añadimos azúcar dos cucharadas de azúcar en el segundo, 4 en el tercero, y así hasta 12 cucharadas de azúcar en el último. Tiene que disolverse del todo, si no es así añadid un poquito más de agua a todos ellos (manteniendo el mismo volumen en todos los vasos)

---

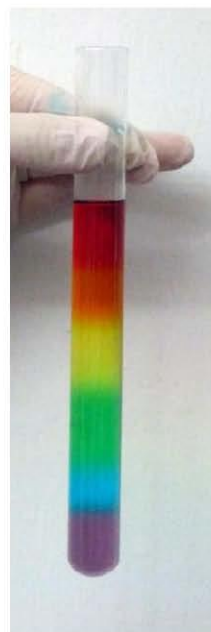
#### Materiales

*Agua*  
*Azúcar*  
*Colorante alimentario*  
*7 vasos*  
*Un tubo de ensayo o similar*

---

#### Truco

El líquido más denso es el que se añade en primer lugar. Hay que añadirlos lentamente y resbalando por la pared para que no se mezclen excesivamente. Cuanto más concentrado sea el color de la disolución mejor se verá la separación entre capas.



## 11. COLUMNA DE DENSIDAD (1)

---

Usando los conocimientos adquiridos en el experimento anterior podemos construir una columna de densidades de dos formas diferentes. La primera consiste en utilizar líquidos que por sí mismos tienen distinta densidad y la otra fabricando los líquidos de distinta densidad utilizando para ello agua en el que disolveremos distintas cantidades de azúcar. Además, podemos hacerlo visualmente más atractivo utilizando colorantes alimentarios de forma que obtengamos un arcoíris.

Los líquidos los tenemos que añadir en el siguiente orden: miel, ketchup, jabón líquido, agua, aceite y alcohol

### Ojo

Hay que tener cuidado al añadir los líquidos puesto que en algunos casos (jabón y agua, por ejemplo) si la perturbación es muy grande se produce una mezcla al menos parcial.

Torre con 9 líquidos diferentes

<https://lacienciaparatodos.wordpress.com/2011/02/28/experimento-nueve-liquidos-que-no-se-mezclan/>

---

### Materiales

Miel  
Ketchup  
Jabón líquido  
Agua  
Aceite  
Alcohol

---

## 4. VOLCÁN

---

En una botella pequeña vacía (33-50 cl) introducimos tres cucharadas de bicarbonato sódico, un poco de jabón líquido y un par de gotas de colorante. Ponemos la botella en una bandeja o fuente de horno para evitar manchar mucho y añadimos medio vaso de vinagre.

El vinagre reacciona con el bicarbonato y la lava desborda fuera de la botella

---

### Materiales

Botella vacía  
Bandeja  
Vinagre  
Bicarbonato  
Jabón líquido (opcional)  
Colorante (opcional)

---

### Tips

El gas que se forma en esta reacción es  $\text{CO}_2$ . Más adelante encontrarás experimentos que permiten diferenciar este gas del aire.

## 5. HINCHANDO GLOBOS

---

Este experimento es una variante del anterior. Se trata del truco que usamos los científicos para no cansarnos hinchando globos. En este caso se introduce el vinagre en la botella. En el globo colocamos un par de cucharadas del bicarbonato. Ajustamos el globo a la boca de la botella sin que se nos caiga el bicarbonato antes de tiempo y sujetamos con la mano al añadirlo. Se agita un poco y comienza a hincharse el globo.



---

### Materiales

*Botella vacía*

*Vinagre*

*Bicarbonato*

*Globo*

---

## 10. DENSIDAD Y MISCIBILIDAD

---

Existen líquidos que son inmiscibles, que no se mezclan por mucho que te esfuerces. Un ejemplo de líquidos inmiscibles son el aceite y el agua. Por mucho que los mezclemos se separan y el aceite se coloca encima de la superficie del agua. El alcohol y el agua que sí se pueden mezclar también tienen diferente densidad. Así si añadimos alcohol a un vaso con agua y aceite el alcohol se queda sobre la superficie del aceite.

---

### Materiales

*Agua*

*Aceite*

*Alcohol*

*Pajita o puntero láser*

---

### **Experimenta más**

Si se usa aceite corporal infantil se observa peor el cambio de fase pero es posible ver el diferente índice de refracción que presentan estas tres sustancias, bien con un puntero láser (apuntando desde arriba) o con una pajita o un pincho de brocheta.

## 9. CAMBIOS DE COLOR

El extracto de lombarda es un indicador natural de pH. Se puede utilizar el agua de cocción de la lombarda o machacar un par de hojas con alcohol en un mortero. En su estado natural presenta color morado, este color cambia hacia tonos rojizos o fucsia cuando el pH es ácido (tras añadir vinagre o limón) y hacia azules y verdes cuando el pH es básico (tras añadir bicarbonato).

### Truco

El extracto de lombarda no debe estar muy concentrado, para que dure más y se vean más fácilmente los cambios de color se puede diluir con agua. El extracto que nos sobre puede utilizarse para preparar nuestro propio papel indicador o papel pH. Solo hace falta sumergir un poco de papel de filtro en el líquido y dejar secar.

### Experimenta más

Comprueba si otros productos que tenemos en casa son ácidos o básicos (cocacola, limpiador con amoníaco, lejía, etc.). Sopla con una pajita en la disolución, debería volverse rojiza.

#### Materiales

*Extracto de lombarda*

*Vinagre*

*Limón*

*Bicarbonato...*



## 6. TINTA CHINA

Los materiales de carbono se han usado desde la antigüedad como pigmentos y siguen formando parte de la composición del tóner de las impresoras. La receta tradicional de la tinta china se hace con negro de carbono. Tenemos que mezclar un poco de negro de carbono con cera (de vela, de pinturas o similar) y con un poco de alcohol, hasta que tengamos una textura adecuada para pintar con el pincel o con un bastoncillo.

#### Materiales

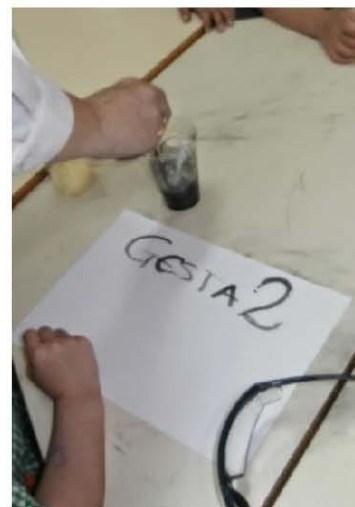
*Negro de carbono*

*Cera*

*Alcohol*

*Pincel o bastoncillo*

*Papel*



## 7. SEPARACIÓN POR CROMATOGRAFÍA

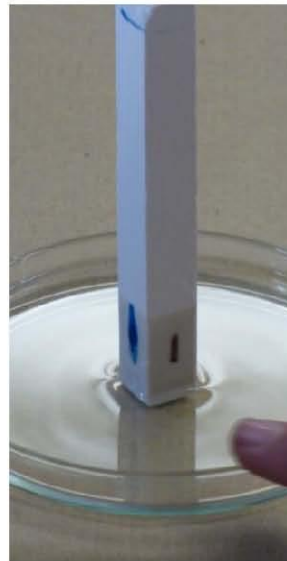
La tinta negra rara vez está formada por compuestos puros, sino que suele ser mezcla de distintos colores. Estos colores se pueden separar mediante cromatografía en capa fina. Utilizamos rotuladores negros de distintas marcas y dibujamos un punto a unos 1-2 cm del extremo de la tiza o del papel de filtro. Seguidamente colocamos la tiza o el papel de filtro en contacto con una mezcla de acetona y etanol, sin que el punto se encuentre sumergido en la mezcla. La disolución (fase móvil) asciende por la tiza/papel (fase fija) separando los colores en sus componentes debido a la distinta afinidad que tienen por los disolventes. También suelen dar buenos resultados los rotuladores verdes.

### Experimenta más

Si usamos solo alcohol o agua con sal se obtienen separaciones diferentes

#### Materiales

Rotuladores  
Papel de filtro o tiza  
(cuadrada)  
Acetona  
Etanol



## 8. DIBUJOS EN LECHE

Colocamos un poco de leche en un plato llano y añadimos unas gotas de colorante alimentario. El colorante no se dispersa sino que las gotas mantienen su forma. Mojamos un bastoncillo en jabón líquido y tocamos uno de los colores, se observa que el color "huye". Si vamos persiguiendo los colores tendremos un bonito dibujo

#### Materiales

Leche (mejor entera)  
Colorante  
Bastoncillos  
Jabón líquido

