

## EXPERIMENTOS CON LA TRICOLOR



Cóctel tricolor. Autor: LBA

**RESUMEN:** El Departamento de Ciencias Sociales de un determinado Instituto plantea a su claustro la realización de unas jornadas sobre la Segunda República. Las jornadas están abiertas a la colaboración de toda su comunidad educativa. El Departamento de Biología y Geología va a participar en las jornadas con su alumnado de 4º ESO, dado que tienen un papel protagonista en su organización. Se plantea la realización de dos talleres que modelizan la bandera de la República española: la tricolor cromatográfica y la instauración de la Tercera República en una probeta. De forma paralela y dirigida al profesorado se propone la simulación de la tricolor en un cóctel.

**ETIQUETAS:** Segunda República, la tricolor, experimentos, laboratorio, trabajo en equipo, actividad interdisciplinar, ciencias experimentales, secundaria.

## EXPERIMENTOS CON LA TRICOLOR

### A.- DESCRIPCIÓN DE LOS TALLERES

#### A.1.- EXPERIMENTO: **la tricolor cromatográfica**<sup>1</sup>

**Contenidos:** ciencias (pigmentos vegetales, extracción e identificación, solubilidad, separación en cromatografía de papel); sociales (la bandera de la República española).

**Materiales:** muestras de diversos vegetales (lombarda, remolacha, hojas amarillas de Bonetero y flores amarillas: narcisos, Forsitia o jazmín); reactivos y productos (alcohol sanitario de 96°, agua corriente o desionizada); material de vidrio y varios (mortero, probetas, vasos de precipitado, tubos de ensayo, embudos, espátulas, cápsulas de Petri, pinzas, tijeras, papel de filtro); móvil (Figura 1).

**Procedimientos y resultados:** con unas tijeras se cortan en trozos pequeños hojas y flores amarillas, lombarda y remolacha. Se recomienda una proporción de 4:2:1, respectivamente. Se añaden en un mortero y se continúa picando el material con las tijeras (Figura 2). Se recubre con alcohol de 96° y se procede a triturar y a machacar la mezcla. Al cabo de 10 minutos el líquido aparece teñido intensamente con los pigmentos de los vegetales. Se filtra y se rellena una placa de Petri o un plato. Se procede a realizar una cromatografía de forma convencional, recortando un papel de filtro en forma rectangular y depositándolo sobre el líquido sin que toque las paredes (Figura 3). Al cabo de unos minutos los pigmentos ascienden de forma diferenciada según su solubilidad en el alcohol, formando una serie de bandas coloreadas sobre el papel de filtro (Figura 4). Destaca una primera banda rojiza de betalína, responsable del color de la remolacha, le sigue una amarilla de xantofilas, procedentes de las hojas y flores amarillas y por último, una banda azulada-morada de antocianinas de la lombarda. Se ha coloreado la bandera tricolor de la República española (Figura 5).

**NOTA 1:** este experimento se publicó en la revista *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 113, pp. 64-69, julio 2023. Ver para más información.



Figura 1: material. Autor: LBA

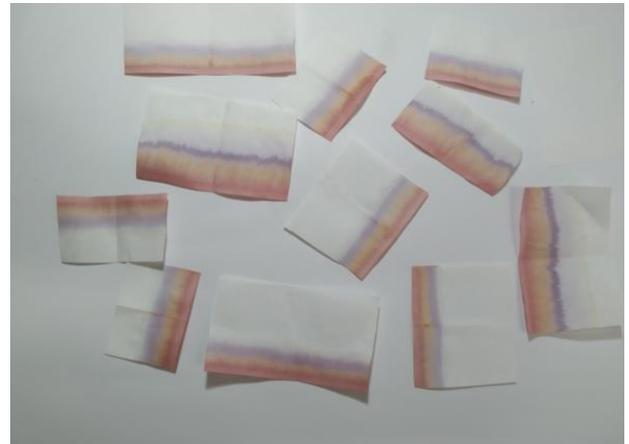


Figura 4: tiras cromatográficas. Autor: LBA



Figura 2: mezcla de los vegetales. Autor: LBA



Figura 3: cromatografía en marcha. Autor: LBA



Figura 5: la tricolor. Autor: LBA

## A.2.- EXPERIMENTO: **la instauración de la Tercera República en una probeta**<sup>2</sup>

**Contenidos:** ciencias (inmiscibilidad, densidad, flotabilidad, disoluciones, diluciones, concentración, ácidos y bases, reacciones de neutralización, pH, indicadores de pH, indicadores domésticos, pigmentos vegetales, antocianinas, extracción); sociales (de la II República española al franquismo-monarquía y hacia la III república).

**Materiales:** reactivos y productos (lombarda, remolacha o tinta roja, aceite de oliva o de girasol (amarillo intenso), alcohol sanitario de 96°, vinagre (7% acidez), hidróxido de sodio (sosa que se vende para curar las aceitunas), agua corriente); material de vidrio y varios (vasos de precipitado, probetas, pipetas, jeringuillas, mortero, embudos, espátulas, cucharas, cuchillos, pinzas, balanza, guantes, varilla agitador, papel de filtro, cubiteras, nevera-congelador, mechero Bunsen) y móvil.

**Preparación de reactivos: Extracto de lombarda** (trocear unas hojas de lombarda. Ponerlas en un vaso de precipitados o en una cacerola, cubrir con agua del grifo y calentar sin que llegue a hervir durante 20 minutos. Dejar enfriar, filtrar y reservar en nevera. Dependiendo de la intensidad del color morado obtenido, se puede utilizar directamente o diluir el extracto a la mitad o más. Probar los tonos). **Alcohol de 96°** (para teñirlo de rojo o bien se le añade unas gotas de tinta hasta alcanzar una coloración rojiza o como en las anteriores prácticas se machaca en un mortero trozos de remolacha, se filtra y se reserva el alcohol teñido. Si la intensidad es excesivamente rojiza diluir con alcohol de 96°. Probar los tonos). **Hidróxido de sodio (sosa)** (se prepara una disolución en agua, aproximadamente al 10% (10 g. en 100 ml de agua corriente). Utilizar guantes). El **aceite y el vinagre** se utilizan sin manipular. **Vinagre y sosa en cubitos congelados** (en algunos huecos de la cubitera se añade 2ml de vinagre, en otros, 1 ml de la disolución de sosa que se ha preparado, a la que se añade 1ml de agua del grifo).

**NOTA 2:** este experimento se publicó en la revista *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 113, pp. 64-69, julio 2023. Ver para más información.

**Procedimientos y resultados:**

1.- Modelización de la bandera de la II República española: probeta al inicio (Figura 1a). Se añade una franja de extracto de lombarda (Figura 1b); sobre ésta se forma una de aceite (Figura 1c); sobre las dos capas anteriores, se añade otra capa de alcohol sanitario de 96° teñido de color rojo (Figura 1d).



Figura 1a. Autor LBA



Figura 1b. Autor LBA



Figura 1c. Autor LBA

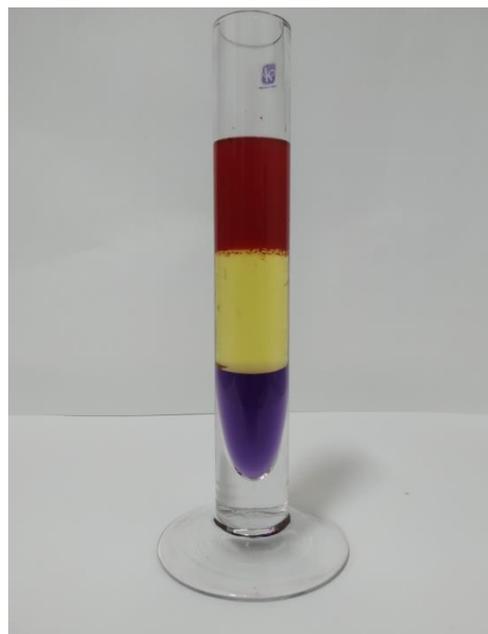


Figura 1d. Autor LBA

**2.-** Transformación de la tricolor en la bandera del franquismo y de la monarquía. Se parte de la probeta con la tricolor que hemos realizado en la actividad anterior (Figura 2a). A continuación se añade el cubito de vinagre, el cual desciende por la columna (Figura 2b), hasta que se sitúa en el límite entre el extracto de lombarda y el aceite e inicia su fusión detectándose cambios leves en la coloración del extracto de lombarda (Figura 1c). Tras agitar la última capa para facilitar la difusión del vinagre se estabiliza el cambio de coloración a tonos rojizos-fucsia, modelizándose el cambio de la tricolor a la bandera del franquismo y de la monarquía (Figura 2d).

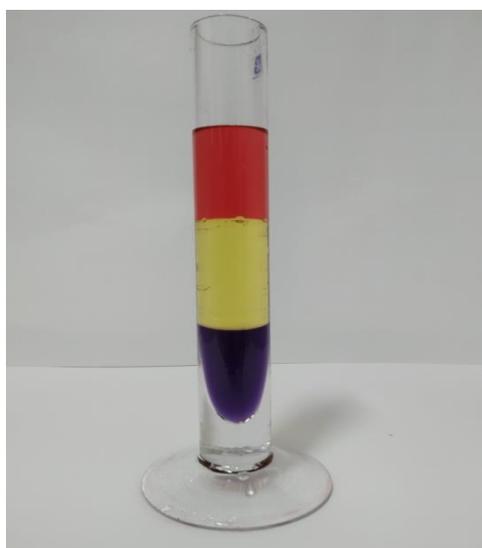


Figura 2a. Autor LBA

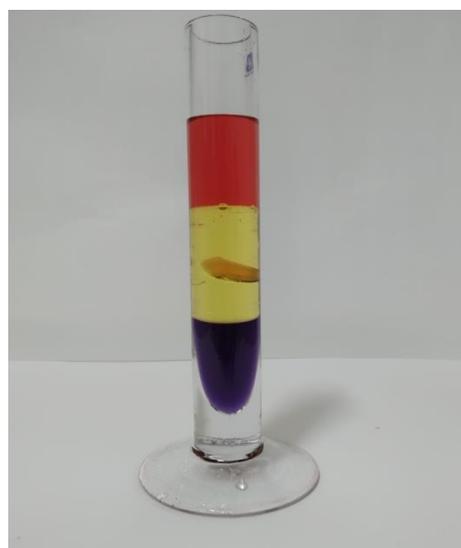


Figura 2b. Autor LBA

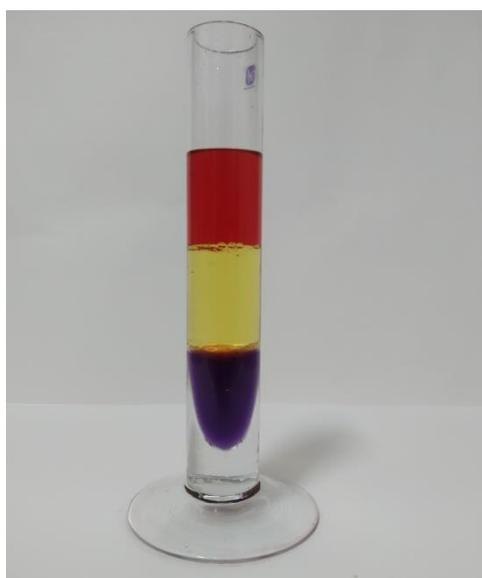


Figura 2c. Autor LBA

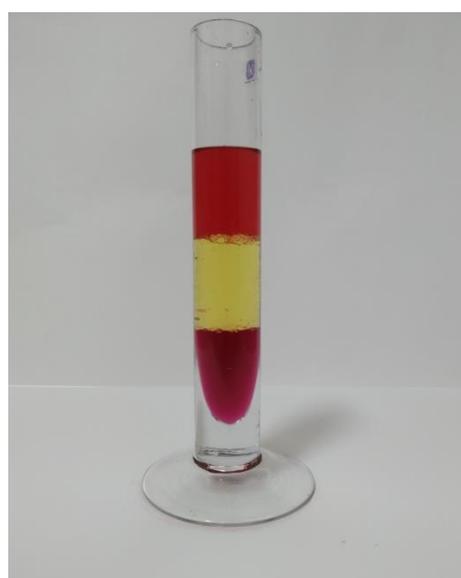


Figura 2d. Autor LBA

**3.-** Transformación de la bandera del franquismo o de la monarquía en la de la Tercera República. Partimos de la bandera franquista o monárquica de la actividad anterior (Figura 3a). Se añade un cubito de sosa y como en el caso anterior desciende por la probeta hasta situarse en la interfase lombarda-aceite (Figura 3b). Al ir fundiéndose se detecta una columna verdosa en la franja rojiza inferior que desciende hasta el fondo de la probeta (Figura 3c). De nuevo con una varilla agitamos el fondo, recuperándose el tono morado de inicio, reapareciendo la tricolor de una futura Tercera República española (Figura 3d).

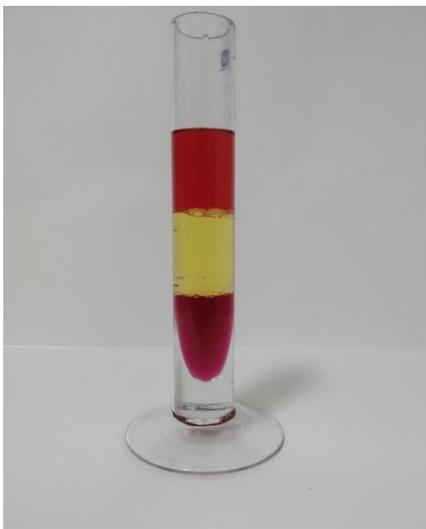


Figura 1a. Autor LBA

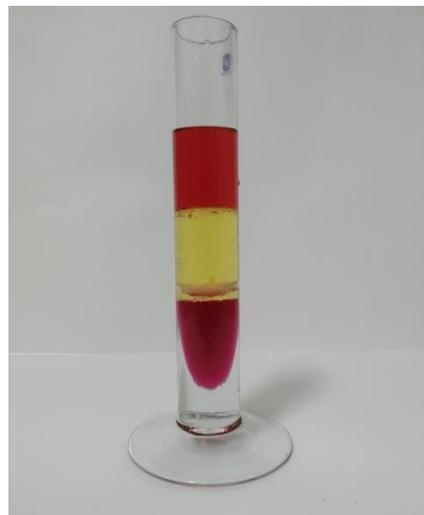


Figura 1b. Autor LBA

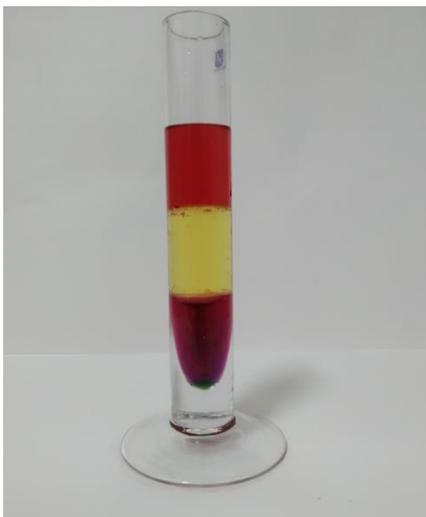


Figura 1c. Autor LBA



Figura 1d. Autor LBA

## B.- EL CÓCTEL TRICOLOR<sup>3</sup>

**Contenidos:** ciencias (pigmentos vegetales, extracción e identificación, solubilidad, concentración, separación de líquidos por capas según gradiente de densidad), sociales (la bandera de la República española).

**Materiales:** muestras de vegetales (lombarda, pétalos de flores amarillas comestibles, remolacha); reactivos y productos (aguardiente, agua corriente, azúcar y preparados de colorantes alimentarios); material de vidrio y varios (matraces de Erlenmeyer, vasos de precipitado, tubos de ensayo, probetas, pipetas, pipetas de Pasteur, embudos, espátulas, cucharas, pinzas, tijeras) y móvil (Figura 1).

**Procedimientos, resultados y fundamentos:** cortamos y picamos en tres morteros las hojas de lombarda, las flores amarillas y la remolacha sin mezclarlos. Se cubren con aguardiente y se procede a triturar y a machacar los materiales. Se dejan macerar durante unos minutos. Cuando el aguardiente aparece teñido de morado, de amarillo o de rojo, se filtran y se reservan separados (Figura 2). Se pretende ahora combinar los líquidos de tal forma que formen tres bandas sin que se mezclen para conseguir un cóctel con los colores de la bandera de la república española. Si se añade azúcar con distinta concentración a las muestras de los líquidos, se obtendrán líquidos con valores de densidad diferentes lo cual permitirá su separación en una columna con valores de densidad decrecientes hacia la parte superior. Se añade azúcar al aguardiente con lombarda disolviéndolo hasta lograr su saturación. Al aguardiente amarillo se agrega la mitad de azúcar que hemos disuelto en el morado y al rojo no se añade azúcar. En un determinado recipiente echamos, por ejemplo un dedo, del aguardiente morado. A continuación, con mucho cuidado y dejando resbalar por las paredes se va añadiendo el aguardiente amarillo (precaución en este momento, si lo echamos de golpe los líquidos se mezclan). Por último, incorporamos el aguardiente rojo con el mismo cuidado. Ya tenemos nuestro cóctel tricolor, salud (Figura 3). Para el alumnado, se puede preparar una versión no alcohólica. Para ello, se sigue el mismo procedimiento pero utilizando agua corriente teñida con colorantes alimentarios.

**NOTA 3:** este experimento se publicó en la revista *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 74, pp. 109-112, abril 2013. Ver para más información.

(C) 2.1. Experimentos con la tricolor

---



Figura 1: materiales. Autor: LBA



Figura 2: aguardientes coloreados: Autor LB



Figura 3: cóctel tricolor. Autor LBA