
Mensaje desde el medievo

Taller para niñ@s de 11 a 17 años

DESQBRE
FUNDACIÓN



Junta de Andalucía
Consejería de Economía,
Conocimiento, Empresas y Universidad

#cienciasdecasa

EDAD ACONSEJADA

De 11 a 17 años

CONCEPTOS

- La Química en la Historia
- Tinta ferrogálica
- Reacciones químicas:
 - o ácido - base /oxidación - reducción
 - o formación de complejos

MATERIALES

- 100 ml de agua (preferiblemente destilada, si no es posible se puede hacer con agua del grifo)
- 1 bolsita de té negro
- 1 trozo pequeño de estropajo de lana de acero
- Vinagre
- 1 cuenco
- 1 cazo
- 1 colador
- 1 cuchara
- 1 trozo de papel grueso o cartulina
- 1 pincel
- 2 vasos
- Harina de maíz
- Laca para el pelo (opcional)
- ! • Lejía (opcional)



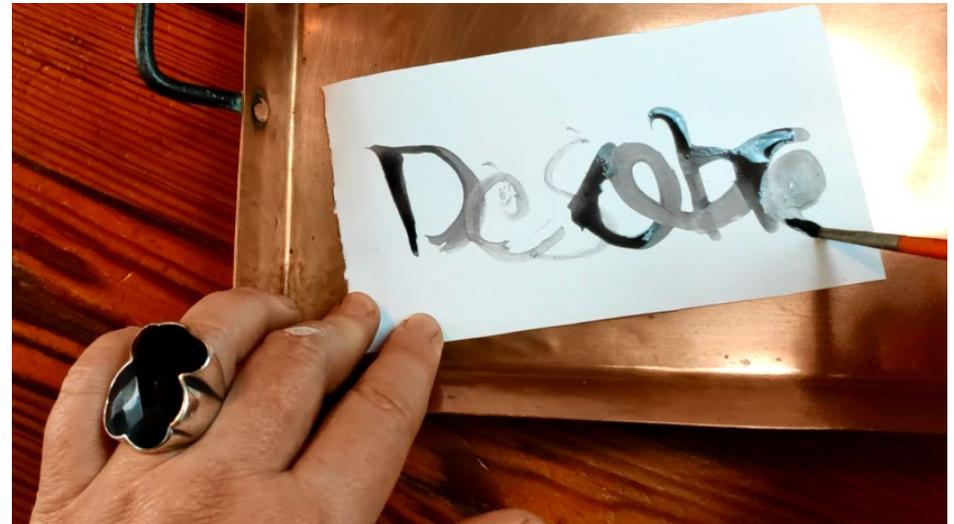
#yomequedoencasa #cienciadesdecasa

¿DE QUÉ VA ESTO?

Hoy en día no le damos ninguna importancia a los instrumentos que usamos para escribir: papel, lápiz, goma o bolígrafo pasan desapercibidos en nuestra vida cotidiana. Pero esto no siempre fue así; en la Edad Media, papel y tinta eran bienes muy preciados y difíciles de conseguir. Pocos eran los que sabían escribir y además tenían medios para hacerlo.

Esta labor se realizaba principalmente en los monasterios: los monjes hacían copias a mano de los libros para transmitir y custodiar el saber. Ellos mismos fabricaban la tinta de manera artesanal, mezclando ingredientes naturales según recetas secretas guardadas con mucho recelo. La química que había detrás de esas mezclas es la que ha permitido que esos manuscritos antiguos de valor incalculable lleguen hasta nuestros días.

Acompáñanos en este viaje en el tiempo en el que conocerás la receta secreta de la tinta medieval. ¿Te atreves a fabricar la tuya propia?



#yomequedoencasa #cienciadesdecasa

DE LA RECETA MEDIEVAL A LA TUYA DEL SIGLO XXI

¿Has leído la famosa novela de Umberto Eco 'El nombre de la rosa' o has visto la película? Si no es así, te la recomendamos para estos días de confinamiento. La trama se desarrolla en una abadía benedictina situada en las montañas italianas, famosa por su biblioteca llena de manuscritos únicos y restringidos, que solo pueden ser consultados por los especialistas. Todos los libros que se escribieron durante la explosión de la cultura en monasterios y conventos en la Edad Media fueron escritos con un tipo de tinta denominada ferrogálica, aunque se tiene conocimiento de su uso desde el s.III d.C. Esta tinta fue la que emplearon en sus obras personas tan ilustres como Leonardo da Vinci, Johann Sebastian Bach, Rembrandt van Rijn o Vincent van Gogh.

El nombre de la tinta, 'ferrogálica', ya nos da pistas sobre su composición.

Los ingredientes de la receta medieval de la tinta ferrogálica se obtenían de la naturaleza. Eran:

- Agallas de roble, que contienen una alta concentración en un tipo de ácido llamado tánico o galotánico. Las agallas son pequeñas protuberancias redondeadas que se forman en árboles y arbustos por la picadura de ciertos insectos e infecciones por microorganismos. [FIG. 1]



FIG.1 AGALLAS DE ROBLE

- El llamado 'vitriolo verde' [FIG. 2], que nosotros conocemos como sulfato ferroso, necesario para que se produzcan las reacciones químicas y obtener el pigmento negro de la tinta. Se obtenía evaporando el agua de tierras con alto contenido en hierro.
- Agua de lluvia, para dispersar la mezcla.
- Goma arábiga, que es la resina de algunas especies de acacias y que servía como espesante.



FIG.2 VITRIOLO VERDE (SULFATO FERROSO)

Ahora vamos a elaborar nuestra propia tinta medieval, pero con una **receta del siglo XXI**:

- Las agallas las sustituiremos por el té, muy rico en ácido tánico.
- La lana de acero remojada en vinagre formará los iones Fe^{2+} , en sustitución sulfato ferroso.
- Podemos usar agua del grifo, pero, si disponemos de ella, es preferible el agua destilada (de la que se usa para la plancha) para evitar las impurezas que podrían alterar la calidad de la tinta.
- La harina de maíz será nuestro espesante, en lugar de la goma arábiga.

PASO A PASO



Pide ayuda a un adulto y ten mucho cuidado en los pasos 3, 4, 5, 6 y 7.

1. Coloca un trozo pequeño de estropajo de lana de acero en un cuenco y cúbrelo con vinagre.
2. Deja la lana de acero en remojo durante una hora.
3. Pasado ese tiempo, mide 100mL de agua y caliéntala en un cazo hasta que empieza a hervir.
4. Introduce la bolsa de té negro en el cazo.
5. Con ayuda de unas tijeras, corta la lana de acero que tenías sumergida en el vinagre en tozos más pequeños y añádelos al cazo de agua hirviendo con el té.

6. Deja que hierva el agua durante uno o dos minutos más, retira el cazo del fuego y observa el cambio de color.
7. Cuela la mezcla y viértela en un vaso pequeño: ¡Ya tienes tu tinta medieval!
8. Puedes espesarla añadiendo media cucharada de postre de harina de maíz.
9. Deja tu tinta enfriar.
10. Moja el pincel en la tinta y escribe tu propio manuscrito en el papel o la cartulina.
11. Con el paso de los años, la tinta ferrogálica se deteriora, por lo que tu manuscrito en el futuro se estropeará. Si quieres conservarlo intacto, una vez seca la tinta, puedes rociar el papel con laca del pelo y dejar secar.



FIGs. 3 y 4 . PASOS 1-6 DEL EXPERIMENTO

¿QUÉ HA PASADO?

Durante el proceso de elaboración de la tinta medieval se suceden una serie de reacciones químicas en varias fases que posibilita la formación del pigmento, es decir, el color negro de la tinta:

1. Mientras la lana de acero ha estado en el vinagre, el hierro contenido en ella suelta los iones Fe^{2+} necesarios.
2. Al introducir la bolsa de té en el agua hirviendo, las hojas de té sueltan el ácido gálico ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_5$) que contienen.
3. Cuando añadimos los trozos pequeños de lana de acero a esta infusión, el ácido gálico reacciona con los iones Fe^{2+} para formar el complejo galato ferroso. Este es un compuesto hidrosoluble, que debido a su solubilidad es capaz de penetrar la superficie del papel.
4. Cuando la tinta está en contacto con el aire reacciona con el oxígeno atmosférico. Se produce un oscurecimiento gradual de la tinta debido a la oxidación del ion Fe^{2+} a Fe^{3+} dando lugar a un complejo de color negro llamado pirogalato férrico, que es el verdadero pigmento de la tinta. Este compuesto no es soluble en agua, lo que contribuye a su permanencia en el papel.

¿SABÍAS QUE...?

Los antiguos monjes no sabían cómo borrar la tinta de sus manuscritos... ¡Lo hacían raspando el papel! Pero... ¿sabes que existe una forma de hacerlo con la ayuda de la química?

Esta es nuestra fórmula secreta para borrar la tinta medieval:

! De nuevo, pide ayuda a un adulto y ten mucho cuidado.

- Mezcla en otro vaso un tapón de lejía y un tapón de vinagre.
- Moja el pincel en la mezcla y pásalo con suavidad sobre el trazo de tinta... ¡Tu mensaje desaparece! [FIG. 5]

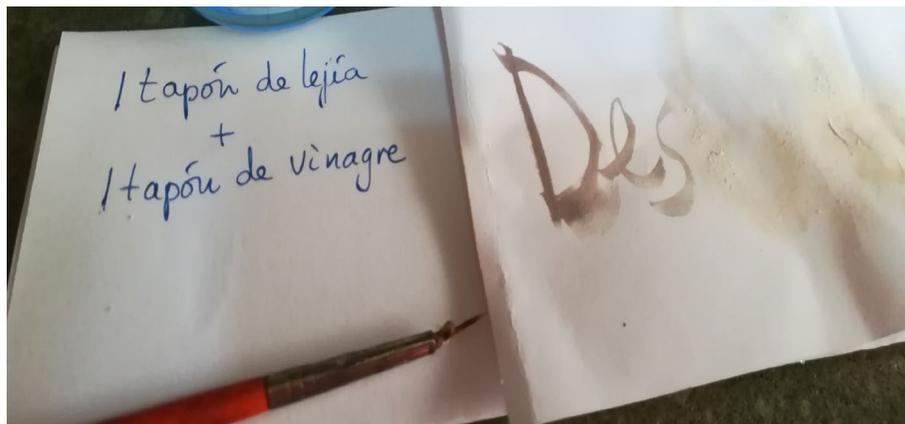


FIG 5. BORRADO DE LA TINTA

AUTORÍA DE LA ACTIVIDAD

Nuria Muñoz Molina

Es profesora de Química de Secundaria y Bachillerato y miembro de **DIVERCIENCIA**, la asociación de docentes que coordina la **Feria de la Ciencia de Algeciras**. Esta feria forma parte de la **Red de Ferias de la Ciencia de Fundación Descubre**.

COLABORA

Josep Corominas Viñas

Profesor de Química, escritor y divulgador científico.

VÍDEOS

Vídeo sobre el taller [ver](#)

#yomequedoencasa #cienciadesdecasa

¿ Te atreves...

A enviarnos una
fotografía de alguna
agalla que encuentres
en tus paseos?

¡Busca en robles, quejigos o alcornoques que tengas cerca!

Envíanos tus fotos, dibujos y experiencias a proyectos@fundaciondescubre.es y
lo publicaremos en nuestras redes sociales, ¡queremos ver tu trabajo!