

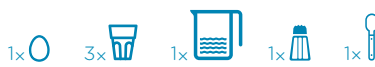
«EL HUEVO QUE FLOTA»

EXPERIMENTO N°1 CAMBIOS EN LA DENSIDAD DEL AGUA

OBJETIVO

Comprobar cómo cambia la densidad del agua mediante la adición de sal (NaCl).

MATERIALES

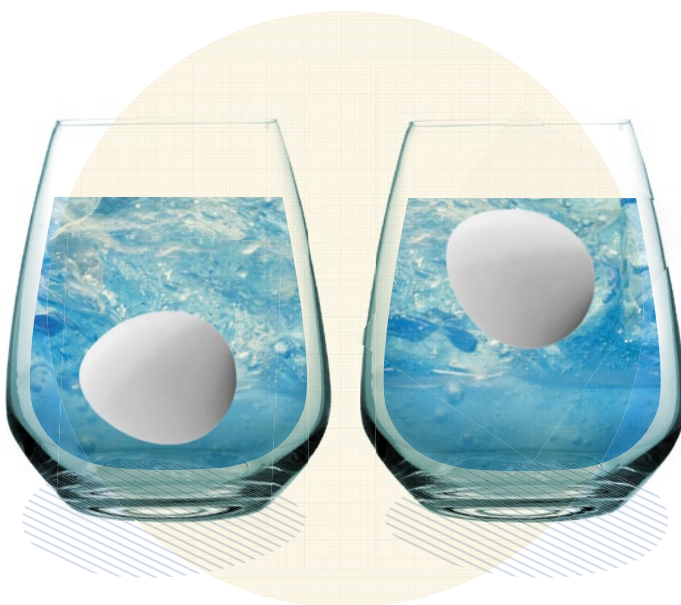


- Un huevo fresco
- Tres vasos transparentes
- Agua (H₂O)
- Sal (NaCl)
- Una cucharilla (o una pajita)



PROCEDIMIENTO

1. Llenar dos vasos con agua.
2. Añadir a uno de ellos cinco cucharaditas de sal y remover hasta que se disuelva.
3. Introducir el huevo en cada uno de los dos vasos y observar si se hunde o flota.
4. En el tercer vaso, colocar el huevo, echar agua hasta que lo cubra y, por último y con cuidado, echar el agua con sal. Observar dónde se queda flotando el huevo. Se puede volver a echar más agua sin sal y a continuación echar de nuevo agua con sal para observar de nuevo lo que sucede.



EXPLICACIÓN NIVEL BÁSICO

El llamado Principio de Arquímedes asegura que cuando introducimos un objeto dentro de un líquido, el objeto desplaza una cantidad de líquido, que no es otra que su volumen. De esta manera el objeto sufre un «empuje» hacia arriba, que es igual al peso del agua que desaloja.

Este principio se le ocurrió a Arquímedes precisamente cuando estaba en la bañera. Al darse cuenta de lo que había descubierto, salió corriendo de ella desnudo y completamente mojado y se apresuró a decir aquello de «Eureka». Y desde entonces, este principio recibió su nombre en honor a la persona que lo descubrió y lo comprobó. Podéis experimentar lo mismo que Arquímedes la próxima vez que os deis un baño

y así ver cómo sube el nivel de agua de la bañera cuando os sumergís en ella (ese será vuestro volumen).

La densidad del agua varía mediante la adición de solutos (en nuestro caso, la sal). El agua salada es más densa que el agua dulce. Al añadir sal al agua, conseguimos un líquido más denso que el agua sin sal, lo que hace que el empuje que sufre el huevo sea mayor y supere el peso del huevo, provocando que flote.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



AQUALOGY
Where Water Lives

«EL HUEVO QUE FLOTA»

EXPERIMENTO Nº1 CAMBIOS EN LA DENSIDAD DEL AGUA

OBJETIVO

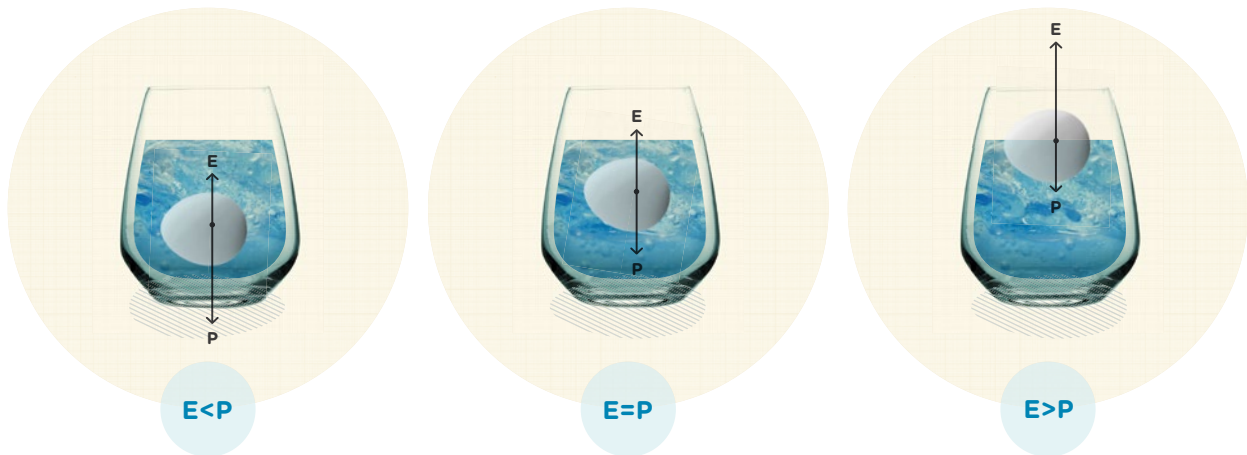
Comprobar cómo cambia la densidad del agua mediante la adición de sal (NaCl).



EXPLICACIÓN NIVEL AVANZADO-MEDIO

La flotación en reposo viene dada por el Principio de Arquímedes: «todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje vertical y ascendente igual al peso del fluido que desaloja». Aplicando este principio, si el peso del agua desalojada es superior al peso del cuerpo introducido en ella, dicho cuerpo flotará. En cambio, si el peso del agua desalojada es inferior al peso del cuerpo introducido en ella, dicho cuerpo no flotará.

La densidad del agua varía mediante la adición de solutos. En nuestro caso, el soluto añadido es la sal. El agua salada es más densa que el agua dulce. Al añadir sal al agua, conseguimos un líquido más denso que el agua sin sal, lo que hace que el empuje que sufre el huevo sea mayor y supere el peso del huevo, provocando que flote.



¿SABÍAS QUE?

Este experimento explica por qué es más fácil flotar en el mar que en una piscina. Esto es debido a la gran cantidad de sales que contiene el mar.

El agua de mar, por su elevada salinidad no es apta para el consumo humano. Sin embargo, hoy en día existen diferentes tecnologías de desalación del agua marina que, a pesar de su elevado consumo energético, son una fuente imprescindible de agua de consumo en zonas áridas, como es el sur del Mediterráneo y Oriente Próximo.

Hace unos seis millones de años, antes de quedar aislado y evaporarse casi por completo, el mar Mediterráneo se convirtió en una inmensa salina. Durante al menos 100.000 años,

dentro del periodo conocido como Crisis Salina del Mesiniense, llegó a acumular alrededor del 10% de la sal contenida en los océanos. La causa de que esta situación se prolongara durante tanto tiempo pudo ser la reducción y «estabilización» del tamaño del canal de conexión con el Atlántico, según un estudio elaborado por investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). “Messinian salinity crisis regulated by competing tectonics and erosion at the Gibraltar arc.”, D. Garcia-Castellanos & A. Villaseñor. Nature Volume: 480, Pages: 359–363, Date published: December 2011, DOI:10.1038/nature10651.

PALOMA ARROYO WALDHAUS VICEPRESIDENCIA ADJUNTA DE CULTURA CIENTÍFICA DEL CSIC ALBERTO GARCÍA MALLO COLEXIO ALBORADA DE VIGO



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD



CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas



AQUALOGY
Where Water Lives

«ÁCIDOS Y BASES»

EXPERIMENTO Nº2 IDENTIFICAR ÁCIDOS Y BASES UTILIZANDO COL LOMBARDA COMO INDICADOR

⚠️ ADVERTENCIA

Para la realización del experimento puede requerirse el uso de una cocina. Algunos de los elementos usados son peligrosos para la salud. Es necesario la ayuda o supervisión de un adulto.

OBJETIVO

Determinar, usando agua como disolvente y col lombarda como indicador, las sustancias que son básicas o ácidas.

MATERIALES



- Media col lombarda
- Un recipiente
- Agua (H_2O)
- Un papel de filtro
- Cinco vasitos (tantos como sustancias se comparen y uno más)
- Zumo de limón
- Lejía ($NaClO$, H_2O)
- Amoniaco (NH_3)
- Opcional: tira indicadora de pH



PROCEDIMIENTO

1. Una vez troceada la col lombarda hay dos maneras de obtener el líquido indicador: cubrir la col lombarda de agua y dejar que hierva durante 15 minutos o bien trocearla en fracciones muy pequeñas y molerla. Es más sencillo hacerlo mediante ebullición dado que sale un agua más coloreada y se verá más claramente el resultado.
2. Filtrar el agua obtenida para obtener el líquido o tinte indicador (agua púrpura).
3. Colocar una pequeña cantidad de tinte indicador en varios vasitos (tantos como sustancias se vayan a contrastar y uno más que dejaremos solo con el tinte para poder compararlo con los otros).
4. Añadir unas gotas de zumo de limón, lejía, amoníaco y agua destilada a cada una de las cuatro muestras por separado. Dejar un vasito de control para comparar el color inicial antes de la reacción.
5. Comparar los resultados. Observar cómo va variando la tonalidad y el color de unas muestras a otras.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas



AQUALOGY
Where Water Lives

«ÁCIDOS Y BASES»

EXPERIMENTO Nº2 IDENTIFICAR ÁCIDOS Y BASES UTILIZANDO COL LOMBARDA COMO INDICADOR

OBJETIVO

Determinar, usando agua como disolvente y col lombarda como indicador, las sustancias que son básicas o ácidas.



EXPLICACIÓN

NIVEL BÁSICO

Hay determinadas sustancias que llamamos «ácidas», otras «básicas» y otras «neutras». Por ejemplo, todos conocemos que el limón o la naranja son ácidos. Hay muchos alimentos que por su sabor pueden indicarnos si son ácidos o bases.

Para determinar cuando unas sustancias son ácidos o bases, podemos usar lo que denominamos indicadores. En nuestro experimento usamos la col lombarda como indicador. En función del color que salga al hacer la mezcla con las diferentes sustancias, sabremos si éstas son ácidos o bases. Si la sustancia es un ácido, la mezcla se volverá roja (o rosa); si es una base, verde (o amarillo); y si es neutro se quedará morada.

Se puede experimentar con otras sustancias, como vinagre, algún zumo o refresco incoloro, bicarbonato, etcétera.

Hay determinadas sustancias que son muy peligrosas para la salud, como el amoníaco o la lejía. Estas sustancias son básicas y nunca hay que tocarlas y mucho menos ingerirlas.

NIVEL AVANZADO-MEDIO

El líquido obtenido de la col lombarda actúa como un indicador de pH, una especie de chivato natural que nos informa de si una sustancia es ácida o básica, únicamente mediante su mezcla con el indicador. Si la sustancia es un ácido, la mezcla se volverá roja (o rosa); si es una base, verde (o amarillo); y si es neutro se quedará morada.

Se pueden ordenar las sustancias según las variaciones de color observadas gracias al indicador y compararlas con la muestra a la que solo se ha añadido agua destilada.

También se puede contrastar el color de cada una de las mezclas con la escala de indicadores de pH.

Se pueden añadir otras sustancias, como vinagre, algún zumo o refresco incoloro, bicarbonato, etc. Si se añade NH_3 diluido al 4% y se va aumentando poco a poco la cantidad de amoníaco, se podrá comprobar cómo va variando la tonalidad verde-azulada y construir de esta manera una escala de pH.



¿SABÍAS QUE?

En ocasiones y por diversas razones (abuso de comidas, tensión nerviosa, difícil digestión, etc.) aparece la hiperacidez (lo que llamamos la acidez de estómago) que puede producir efectos irritantes en las paredes del estómago y el esófago. El problema se resuelve mediante el consumo de sustancias de carácter básico, ya que reaccionan con los ácidos para formar sal y agua (reacción de neutralización). Estas sustancias se conocen como antiácidos.

El agua potable no debe ser ni ácida ni básica (pH entre 6,5 y 8,5) y se controla diariamente en el ciclo urbano del agua. Las aguas contaminadas con vertidos mineros o industriales pueden tener pH muy ácido, y los detergentes y jabones alteran el pH en el otro sentido.

Un equipo de investigadores con la participación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas ha estudiado las

praderas de *Posidonia oceanica* en las Islas Baleares, determinando que la acumulación de ácido sulfhídrico (H_2S) en el fondo marino es uno de los factores que más amenazan la supervivencia de esta especie. El aumento de la temperatura promueve la descomposición de la materia orgánica y, por tanto, la acumulación de ácido e intensifica la respiración. El sulfhídrico puede entonces penetrar en la planta, causar un estrés tóxico y provocar, en algunos casos, la muerte. "Global warming enhances sulphide stress in a key seagrass species (NW Mediterranean)", Rosa García, Marianne Holmer, Carlos M. Duarte & Núria Marbà. Global Change Biology Volume: 19, Issue 12, Pages: 3629–3639, Date published: December 2013, DOI: 10.1111/gcb.12377.

PALOMA ARROYO WALDHAUS VICEPRESIDENCIA ADJUNTA DE CULTURA CIENTÍFICA DEL CSIC ALBERTO GARCÍA MALLO COLEXIO ALBORADA DE VIGO



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD



CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas



AQUALOGY
Where Water Lives

«FORMACIÓN DE ESCARCHA»

EXPERIMENTO Nº3 CONGELACIÓN DEL AGUA

OBJETIVO

Identificar y comprender los procesos naturales que propician la formación de escarcha

MATERIALES



- Recipiente metálico o lata vacía sin tapa
- Sal (NaCl)
- Una cucharilla
- Varios cubitos de hielo



PROCEDIMIENTO

1. Colocar los cubitos de hielo en la lata o recipiente metálico.
2. A continuación, añadir la sal y mezclar rápidamente con la cuchara.
3. Observar cómo se forma la escarcha sobre las paredes exteriores del recipiente.



EXPLICACIÓN NIVEL BÁSICO

Para entender mejor el experimento se puede echar el aliento (exhalar) dentro de la lata o en una ventana si el ambiente exterior es frío. Con esto se observará que en el aire que exhalamos hay también vapor de agua.

La escarcha es la capa de hielo cristalino que se forma sobre superficies expuestas a la intemperie que se han enfriado lo suficiente como para provocar que el vapor de agua que contiene el aire se deposite sobre ellas y se congele.

La sal provoca que el hielo se derrita rápidamente. Las pequeñas gotas de agua del ambiente se encuentran menos frías que el agua de la lata, porque el ambiente es templado. Estas gotas del aire se pegan inmediatamente a la parte exterior de la lata y se hielan, formando escarcha.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



AQUALOGY
Where Water Lives

«FORMACIÓN DE ESCARCHA»

EXPERIMENTO Nº3 CONGELACIÓN DEL AGUA

OBJETIVO

Identificar y comprender los procesos naturales que propician la formación de escarcha



EXPLICACIÓN NIVEL AVANZADO-MEDIO

Se denomina escarcha a la capa de hielo cristalino que se forma sobre superficies expuestas a la intemperie que se han enfriado lo suficiente como para provocar la deposición directa del vapor de agua contenido en el aire.

La sal provoca que el hielo se derrita rápidamente (produce un descenso de la temperatura de congelación). Las pequeñas gotas de agua del ambiente se encuentran menos frías que el agua de la lata, porque el ambiente es templado. Estas gotas del aire se pegan inmediatamente a la parte exterior de la lata y se hielan, formando escarcha.

En el experimento se puede observar un cambio de estado: evolución de la materia entre varios estados de agregación sin que ocurra un cambio en su composición. Los tres estados más estudiados y comunes en la Tierra son el sólido, el líquido y el gaseoso; no obstante, el estado de agregación más común en el Universo es el plasma, material del que están compuestas las estrellas.



¿SABÍAS QUE?

La brusca bajada de temperatura que tiene lugar durante las frías noches de invierno suele provocar la formación de escarcha, que cubre gran parte de los elementos del paisaje, especialmente la vegetación situada a ras de suelo y las superficies metálicas.

El hielo en forma de granizado no sólo sirve para refrescarse en verano, itambién se puede usar hielo para limpiar tuberías!. Ice Pipping es una novedosa tecnología que está siendo utilizada para limpiar las tuberías de la red urbana del agua. Consiste en la inyección a presión de una solución de hielo granizado en su interior que arrastra consigo sedimentos y suciedades de forma rápida y respetuosa con el medio ambiente.

Un estudio en el que ha participado el Consejo Superior de Investigaciones Científicas determina que el 25% del agua que se recoge en climas como el de Almería no proviene de la lluvia, sino del rocío. Para ello se ha estudiado la frecuencia y

aporte de rocío durante 4 años mediante la utilización de un método sencillo de estimación de rocío llamado “The Combined Dewfall Estimation Method” (CDEM) que utiliza información de placas de rocío y meteorológica para la estimación del rocío tanto de forma cuantitativa (cantidad) como cualitativa (duración).

Los resultados ponen de manifiesto la relevancia del rocío como una fuente hídrica constante en los ecosistemas de tipo mediterráneo estepario semiárido, jugando un papel fundamental en el balance hídrico, especialmente durante los periodos de sequía. “Role of dewfall in the water balance of a semi-arid coastal steppe ecosystem”. O. Uclés, L. Villagarcía, M. J. Moro, Y. Canton & F. Domingo. Hydrological Processes, Published online in Wiley Online Library. Date published: March 2013, DOI: 10.1002/hyp.9780.

PALOMA ARROYO WALDHAUS VICEPRESIDENCIA ADJUNTA DE CULTURA CIENTÍFICA DEL CSIC ALBERTO GARCÍA MALLO COLEXIO ALBORADA DE VIGO



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD



AQUALOGY
Where Water Lives

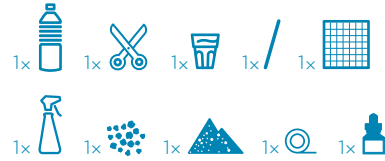
«CONSTRUYE UN ACUÍFERO Y SU POZO»

EXPERIMENTO Nº4 AGUAS SUBTERRÁNEAS,
POZOS Y CONTAMINACIÓN

OBJETIVO

Reconstrucción de un acuífero y de un pozo para extraer agua del mismo. Comprobar cómo el sistema se puede contaminar fácilmente.

MATERIALES



- Una botella de plástico transparente de aproximadamente 1 litro de capacidad
- Tijeras
- Un vaso con agua
- Un palo cilíndrico (como el palo de una cuchara de madera o un rotulador gordo)
- Un trozo de malla de plástico de las que se usan como mosquitera
- Un atomizador o pulverizador (como el de cualquier producto de limpieza, previamente limpio)
- Grava
- Tierra
- Cinta adhesiva
- Colorante



PROCEDIMIENTO

1. Cortar por la mitad la botella de plástico transparente (con ayuda de un adulto). La parte correspondiente a la base será la que utilicemos.
2. Enrollar la malla de plástico firmemente al palo y fijarla con cinta adhesiva.
3. Colocar el palo con la malla dentro del recipiente (junto a la pared, no centrado).
4. Llenar tres cuartas partes del recipiente con grava (procurando que el palo se mantenga en posición vertical) y a continuación una capa delgada de tierra sobre la grava.
5. Retirar con cuidado el palo, dejando dentro del recipiente la malla enrollada.
6. Verter lentamente un vaso de agua por el costado con cuidado, de forma que quede cubierta la grava, pero no la arena.
7. Colocar el atomizador dentro del cilindro de la malla enrollada.
8. Accionar varias veces el atomizador hasta que salga agua por él. Utilizar el vaso para contenerla. Observar cómo sale el agua.
9. Echar unas gotas de colorante en el agua que acabamos de extraer y echarla de nuevo con cuidado en el recipiente.
10. Extraer con el atomizador de nuevo el agua y observar cómo sale.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas



AQUALOGY
Where Water Lives

«CONSTRUYE UN ACUÍFERO Y SU POZO»

EXPERIMENTO Nº4 AGUAS SUBTERRÁNEAS, POZOS Y CONTAMINACIÓN

OBJETIVO

Reconstrucción de un acuífero y de un pozo para extraer agua del mismo. Comprobar cómo el sistema se puede contaminar fácilmente.



EXPLICACIÓN

La media botella con todos los elementos que se han introducido simula un acuífero. La grava y el agua representan un manto freático que marca el nivel por el que discurre el agua en el subsuelo. La malla y el atomizador conformarían un sistema de bombeo.

La primera vez el agua salió limpia. Sin embargo, la segunda vez el agua salió contaminada con el colorante. Esto mismo sucede en un acuífero real. Cuando el suelo se contamina, la contaminación puede llegar al acuífero y contaminar el agua que en él se aloja.

Las aguas subterráneas suelen ser más difíciles de contaminar que las superficiales, pero cuando esta contaminación se produce, es más difícil de eliminar. Las aguas del subsuelo tienen un ritmo de renovación muy lento. Se calcula que mientras el tiempo de permanencia medio del agua en los ríos es de días, en un acuífero es de cientos de años, lo que hace muy difícil su purificación.



¿SABÍA QUE?

En España, las aguas subterráneas abastecen el 31% del total de su población. Este porcentaje puede alcanzar hasta el 70% en caso de poblaciones de menos de 70.000 habitantes, e incluso el 100% en poblaciones pequeñas, donde es habitual que todo el agua provenga de recursos subterráneos.

Dos de las principales causas de contaminación de aguas subterráneas son el uso excesivo de fertilizantes y pesticidas en la agricultura o en las prácticas forestales, y la explotación excesiva de los acuíferos. Esto último facilita que, en zonas próximas al mar, las aguas salinas invadan la zona de aguas dulces por desplazamiento de la interfase entre los dos tipos de aguas. Este tipo de contaminación puede provocar situaciones especialmente preocupantes con el paso del tiempo, al ir cargándose de contaminación, lenta pero continuamente, zonas muy extensas.

Un estudio del Instituto de Geociencias del Consejo Superior de Investigaciones Científicas en colaboración con la Universidad Complutense de Madrid indica que la sobreexplotación de un acuífero en Murcia agudizó el terremoto de Lorca en mayo de 2011. Esto se debe a que el agua subterránea actúa como elemento estabilizador al soportar parte de la carga de un terreno. Un descenso en su nivel reduce la resistencia del subsuelo, aumentando el riesgo de colapso. "The 2011 Lorca earthquake slip distribution controlled by groundwater crustal unloading". Pablo J. González, Kristy F. Tiampo, Mimmo Palano, Flavio Cannavó & José Fernández. Nature Geoscience Volume: 5, Pages: 821–825. Date published: October 2012. DOI: 10.1038/ngeo1610

PALOMA ARROYO WALDHAUS VICEPRESIDENCIA ADJUNTA DE CULTURA CIENTÍFICA DEL CSIC ALBERTO GARCÍA MALLO COLEXIO ALBORADA DE VIGO



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD



AQUALOGY
Where Water Lives

«TENSIÓN SUPERFICIAL»

EXPERIMENTO Nº5 GUÁRDATE COMO RECUERDO
LA LLUVIA DE ESTE AÑO

! ADVERTENCIA

Para la realización del experimento se requiere el uso del horno. Es necesario la ayuda o supervisión de un adulto.

OBJETIVO

Guardar unas gotas de lluvia y conservarlas como recuerdo. Si no llueve, se puede realizar el experimento simulando la lluvia en casa.

MATERIALES



- Harina
- Una sartén o un recipiente
- Gotas de lluvia
- Una cuchara escurridora o espumadera
- Una bandeja para hornear
- Horno



PROCEDIMIENTO

1. Cubrir la sartén (o recipiente) con una capa de harina de al menos 2,5 cm de espesor.
2. Colocar la sartén (o recipiente) bajo la lluvia, preferiblemente cuando esté comenzando a llover o durante una llovizna suave (si la lluvia es intensa el experimento no saldrá bien).
3. Una vez hayan caído unas cuantas gotas de lluvia (4 ó 5), entrar en casa con la sartén.
4. Con la cuchara o espumadera recoger las gotas de lluvia atrapadas en la harina con cuidado y depositarlas en la bandeja de horno.
5. Pedir a un adulto que introduzca la bandeja en el horno a una temperatura de 250°C.
6. Esperar unos cuantos minutos a que las gotas se endurezcan, cuidando de que no se quemen.
7. Pedir al adulto que saque la bandeja y observar el resultado.
8. Una vez frías, las gotas se pueden pintar o decorar como se prefiera (acuarelas, rotuladores, purpurina). También se pueden pegar sobre un cartón y realizar un cuadro con ellas.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas



AQUALOGY
Where Water Lives

«TENSIÓN SUPERFICIAL»

EXPERIMENTO Nº5 GUÁRDATE COMO RECUERDO
LA LLUVIA DE ESTE AÑO

OBJETIVO

Guardar unas gotas de lluvia y conservarlas como recuerdo. Si no llueve, se puede realizar el experimento simulando la lluvia en casa.



EXPLICACIÓN

NIVEL BÁSICO

Al poner la sartén bajo la lluvia, se recogieron varias gotas de agua. Éstas se hundieron en la harina formando unas bolitas duras. Con el calor del horno la harina se endureció creando moldes de gotas de lluvia.

Estas gotas se pueden pintar y decorar como se quiera para guardar un bonito recuerdo de la lluvia de este año.

NIVEL AVANZADO-MEDIO

Las gotas de lluvia mantienen su forma debido a la tensión superficial, que es la resultante de las fuerzas cohesivas entre sus moléculas. Estas fuerzas dentro de un líquido están compartidas con todos los átomos vecinos. En cambio en la

superficie, al no haber átomos por encima, las fuerzas atractivas son más fuertes entre sus vecinas próximas de la superficie. Esto forma una película de superficie que hace más difícil mover un objeto.

Estas gotas se pueden pintar y decorar como se quiera para guardar un bonito recuerdo de la lluvia de este año.



¿SABÍAS QUE?

La tensión superficial que hace que las gotas tengan esa forma explica también por qué los insectos zapateros (*Gerris lacustris*) pueden desplazarse por la superficie del agua sin hundirse.

El proyecto WATER CHANGE, liderado por el Centro Tecnológico del Agua (Cetaqua) ha desarrollado una metodología y una herramienta para elaborar escenarios futuros de clima y evaluar los posibles impactos. Propone diversas estrategias de adaptación para paliar el déficit que el horizonte 2030 prevé en relación a los recursos hídricos.

Un trabajo desarrollado por investigadores del Museo Nacional de Ciencias Naturales del CSIC y de las universidades de Barcelona y Almería, concluye que desde el siglo XVII se apre-

cia un aumento de los periodos secos en el sureste peninsular. El estudio prevé una disminución de las inundaciones y un aumento de las sequías en este siglo. Conocer la frecuencia y el rigor de estos sucesos hidrológicos extremos permite entender la susceptibilidad de una región a la variabilidad del clima y ayuda a predecir las respuestas climáticas al calentamiento global. "500 Years of rainfall variability and extreme hydrological events in southeastern Spain drylands". M.J. Machado, G. Benito, M. Barriendos & F.S. Rodrigo. Journal of Arid Environments volume: 75(12), Pages:1244-1253. Date published: December 2011, DOI:10.1016/j.jaridenv.2011.02.002.

PALOMA ARROYO WALDHAUS VICEPRESIDENCIA ADJUNTA DE CULTURA CIENTÍFICA DEL CSIC ALBERTO GARCÍA MALLO COLEXIO ALBORADA DE VIGO



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



AQUALOGY
Where Water Lives

«COLUMNA DE DENSIDADES»

EXPERIMENTO N°6 DENSIDAD DE DIFERENTES ELEMENTOS

OBJETIVO

Observar la densidad del agua respecto a la que tienen otras sustancias. Comprobar que hay sustancias que son insolubles en agua.

MATERIALES

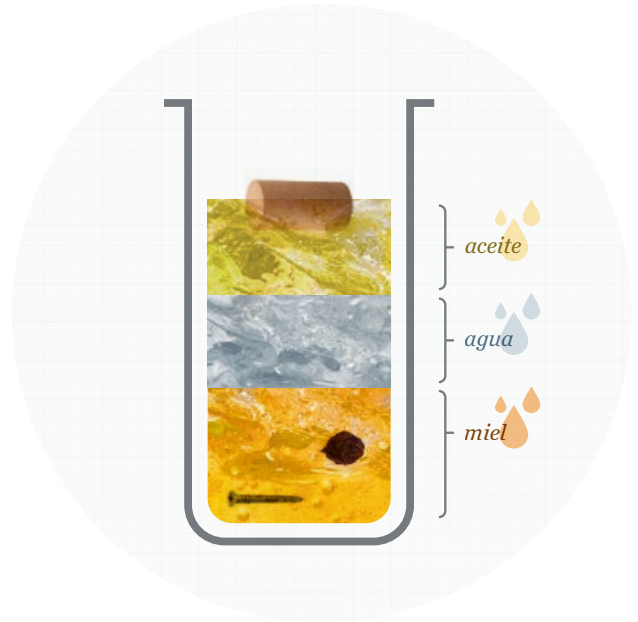


- Miel
- Agua (H₂O)
- Aceite
- Un trozo de corcho
- Una pasa
- Un clavo
- Un bote o vaso alto, alargado y transparente



PROCEDIMIENTO

1. Verter en el bote la miel, el agua y el aceite, siguiendo este orden.
2. A continuación echar el clavo, la pasa y el corcho.
3. Dejar que reposen y observar cómo se quedan situados los líquidos y a qué alturas flotan los sólidos.
4. Se puede repetir el experimento con otros líquidos (detergente líquido, alcohol, glicerina, etcétera) u otros sólidos (bolas de plástico, piedras, trozos de madera, etcétera), para construir una columna de densidades más completa u otra nueva.



EXPLICACIÓN NIVEL BÁSICO

El agua disuelve más sustancias que cualquier otro líquido, por eso se llama solvente universal, pero existe una familia de sustancias que el agua no disuelve: los aceites. La razón de ello se encuentra en su propia naturaleza. El agua y el aceite no se mezclan, es como si quisieran estar siempre separados.

Al verter estas sustancias líquidas en el recipiente se quedan sin mezclar y como tienen distintas densidades, se quedan

a diferentes alturas. Podemos utilizarlas para separar o comprobar las distintas densidades de los sólidos.

Si agitamos ligeramente con una cucharilla el agua y el aceite, veremos que se forman pequeñas burbujas de agua y aceite. Parece que se mezclan, pero al cabo de un rato, volverán lentamente a la posición anterior. Esto es debido a las diferentes densidades de cada elemento.

«COLUMNA DE DENSIDADES»

EXPERIMENTO N°6 DENSIDAD DE DIFERENTES ELEMENTOS

OBJETIVO

Observar la densidad del agua respecto a la que tienen otras sustancias. Comprobar que hay sustancias que son insolubles en agua.



EXPLICACIÓN NIVEL AVANZADO-MEDIO

Como se observa en el experimento, las sustancias que se han ido introduciendo no se han mezclado unas con otras y se han situado cada una en un nivel diferente. Por tanto, hemos trabajado dos conceptos: la disolución y la densidad.

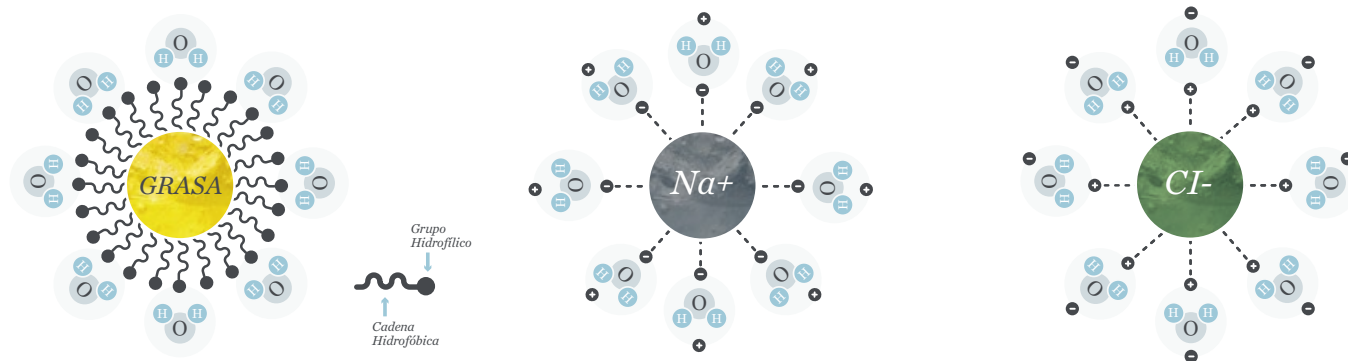
En primer lugar se explicará la disolución. El agua disuelve más sustancias que cualquier otro líquido, por lo que se le suele llamar solvente universal, pero existe una familia de sustancias que el agua no disuelve: los aceites. La razón de ello se encuentra en su propia naturaleza.

Cada molécula de agua está compuesta por tres átomos: dos de hidrógeno y uno de oxígeno (H_2O). La atracción que experimentan las moléculas entre sí, la fuerza de cohesión que las mantiene unidas, es muy especial: deriva de la polaridad que las caracteriza, como si de un montón de minúsculos imanes se tratase, con sus polos negativos y sus polos positivos.

El aceite está formado por grandes moléculas integradas por muchos átomos de carbono e hidrógeno, careciendo de átomos de oxígeno. No es en absoluto una sustancia polar, por lo que no posee ningún atractivo para tentar a una molécula de agua.

Lo polar disuelve lo polar: sólo cuando una sustancia esté formada por átomos y moléculas con carga eléctrica (similares a las del agua) podrá disolverse en agua.

El otro concepto observado es la densidad, que es la que provoca que se separen de esta manera los diferentes elementos que se han ido introduciendo. La densidad es una medida de cuánto material se encuentra comprimido en un espacio determinado. Es la cantidad de masa por unidad de volumen. Por tanto, aquellas sustancias o elementos más densos se localizarán por debajo de los que tienen menor densidad.



¿SABÍAS QUE?

Las aguas residuales domésticas tienen un elevado contenido en grasas y aceites procedentes de la limpieza de la vajilla y los utensilios utilizados para cocinar. El mayor grueso de las grasas y aceites es retirado en la etapa de pretratamiento de la depuración. En esta etapa se aprovecha la diferencia de densidades de estas sustancias para retirar, mediante una rasqueta que barre la superficie del agua, las grasas y los aceites que flotan en la superficie. Sin embargo, es importante evitar verter este tipo de sustancias al agua, recogiendo el aceite usado en botes y llevándolo al punto limpio más cercano.

Cuando hay una marea negra provocada por un vertido de petróleo en el mar, las esencias contenidas en el petróleo (menos densas que el agua) flotan en la superficie y la contaminan.

Pero el petróleo contiene también productos más densos que el agua de mar, como el alquitrán, que contamina el fondo. Una marea negra es una catástrofe terrible en todos los niveles del océano.

Un grupo de científicos del CSIC, la Universidad de Murcia y la de Regensburg, han desarrollado un sensor que permite conocer la cantidad de mercurio presente en un medio acuático sin la necesidad de remitir muestras al laboratorio. "Selective picomolar detection of mercury using optical sensors", C. Díez-Gil, R. Martínez, I. Ratera, T. Hirsh, A. Espinosa, A. Tárraga, P. Molina, O. S. Wolfbeis & J. Veciana. Chemical Communications Volume 47, Pages 1842-1844, Date published: November 2011, DOI: 10.1039/C0CC04860G.

PALOMA ARROYO WALDHAUS VICEPRESIDENCIA ADJUNTA DE CULTURA CIENTÍFICA DEL CSIC ALBERTO GARCÍA MALLO COLEXIO ALBORADA DE VIGO



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



AQUALOGY
Where Water Lives

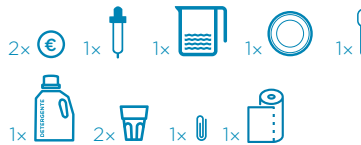
«CUÁNTAS GOTAS CABEN EN UN EURO»

EXPERIMENTO N°7 CAMBIOS EN LA TENSIÓN SUPERFICIAL

OBJETIVO

Comprobar cómo varía la tensión superficial del agua mediante la adición de sustancias, como detergentes.

MATERIALES

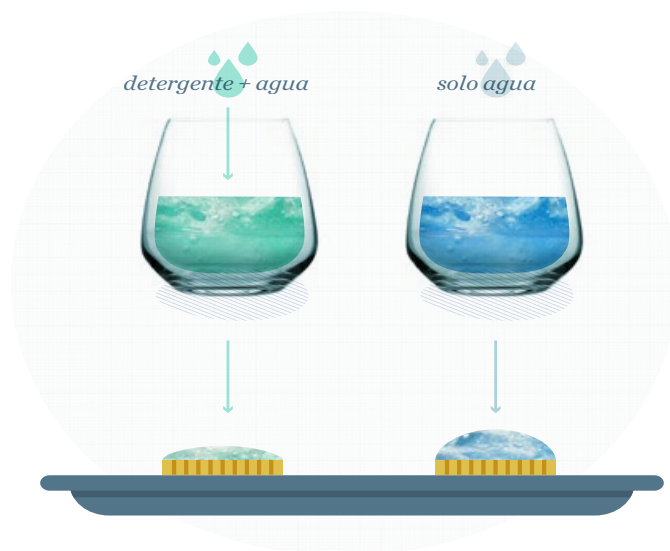


- Dos monedas de 1 euro
- Detergente
- Un gotero o una jeringuilla
- 2 vasos
- Agua (H₂O)
- Un alfiler o un clip
- Un plato
- Un trozo pequeño de papel absorbente
- Una cucharilla



PROCEDIMIENTO

1. Llenar hasta la mitad los vasos de agua.
2. En uno de los vasos echar dos cucharaditas de detergente y remover sin producir espuma.
3. Colocar una de las monedas en el plato y con el gotero ir añadiendo poco a poco sobre ella el agua del vaso que contiene agua con jabón. Se debe hacer con cuidado de manera que las gotas queden encima de la moneda. Contar las gotas que caben encima de la moneda hasta que rebosa el agua.
4. Colocar la segunda moneda en el plato y repetir el proceso. En esta ocasión echar poco a poco el agua del vaso que no contiene jabón. Observar lo que sucede.
5. Comparar ambos casos.
6. Colocar el trozo de papel sobre el agua sin jabón y encima del papel, depositar el alfiler o el clip con cuidado. Esperar a que el papel se empape y con delicadeza empujarlo hacia abajo para que se hunda, dejando el alfiler o el clip flotando sobre el agua.



EXPLICACIÓN NIVEL BÁSICO

Las moléculas de agua (sus pequeños componentes), tienen la propiedad de crear una capa en la superficie capaz de soportar algunos elementos sin que se hundan (por ejemplo, hay insectos que son capaces de desplazarse sobre el agua). Esa propiedad se llama tensión superficial y es la que provoca que el agua, a medida que vamos echando gotas, tome esa forma sobre la moneda.

El agua sin jabón es más fuerte que el agua con jabón (su tensión superficial es mayor), por eso mantiene su forma mejor y caben más gotas. El jabón hace que el agua sobre la moneda se derrame más fácilmente.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



AQUALOGY
Where Water Lives

«CUÁNTAS GOTAS CABEN EN UN EURO»

EXPERIMENTO N°7 CAMBIOS EN LA TENSIÓN SUPERFICIAL

OBJETIVO

Comprobar cómo varía la tensión superficial del agua mediante la adición de sustancias, como detergentes.



EXPLICACIÓN NIVEL AVANZADO-MEDIO

La superficie de un líquido actúa como una membrana elástica por la acción de la tensión superficial. La tensión superficial es la resultante de las fuerzas que actúan sobre las moléculas de la superficie de un líquido.

Una molécula inmersa en un líquido experimenta interacciones con otras moléculas por igual en todas las direcciones. Sin embargo, las moléculas situadas en la superficie acuosa solo se ven afectadas por las vecinas que tienen por debajo. Así, se origina una especie de película mantenida

por las fuerzas intermoleculares del fluido, que alcanzan valores elevados, aunque para superficies pequeñas. Esto hace que el alfiler o el clip puedan descansar sobre la superficie del agua, a pesar de que su densidad sea mayor que la del agua. La tensión superficial permite que se acumule agua sobre la moneda sin derramarse.

Esta fuerza es bastante débil y se rompe con facilidad. Al añadir detergente disminuye la tensión superficial y el agua se derrama con más facilidad.



¿SABÍAS QUE?

Si observamos con atención cuando llevamos la vajilla a la pila para lavarla después de una comida, vemos que al echarle agua los restos de aceite no se mezclan con ella y quedan flotando sobre la superficie. Esto es debido a la tensión superficial del agua, que dificulta la limpieza de los utensilios. Para eliminar estas sustancias con el agua es necesario utilizar agentes capaces de romper esta tensión como los jabones. Estos agentes se denominan tensioactivos, y son eliminados en el proceso de depuración, ya que pueden causar graves impactos medioambientales.

La tensión superficial explica la forma que adquieren las pompas de jabón, implicando siempre una superficie mínima.

Hay algunos insectos que son capaces de permanecer y descansar sobre la superficie del agua. Esto no es debido a que

su densidad haga que floten, sino a que son capaces de aprovechar la tensión existente en la superficie de agua para reposar sobre ella.

El CSIC ha patentado un procedimiento de producción de biodiésel libre de jabones, empleando un catalizador sólido basado en cal viva (CaO), reutilizable, eficiente y económico. "Pure silica nanoparticles for liposome/lipase system encapsulation: Application in biodiesel production", A. Macario, F. Verri, U. Díaz, A. Corma & G. Giordano. *Catalysis Today* Volume 204, Pages 148–155, Date published: april 2013, DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cattod.2012.07.014>.

PALOMA ARROYO WALDHAUS VICEPRESIDENCIA ADJUNTA DE CULTURA CIENTÍFICA DEL CSIC ALBERTO GARCÍA MALLO COLEXIO ALBORADA DE VIGO



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD



AQUALOGY
Where Water Lives

«COGE UN CUBITO DE HIELO SIN TOCARLO»

EXPERIMENTO N°8 PUNTO DE CONGELACIÓN DEL AGUA

OBJETIVO

Observar cómo reaccionan el agua y el hielo con la adición de sal.

MATERIALES



- Un vaso
- Agua (H₂O)
- Un cubito de hielo
- Sal (NaCl)
- Un hilo



PROCEDIMIENTO

1. Echar agua en el vaso y colocar dentro un cubito de hielo.
2. Mojar en agua el extremo de un hilo y dejarlo sobre el cubito de hielo que esta flotando sobre la superficie del agua.
3. A continuación echar una pizca de sal sobre el hielo y el hilo.
4. Levantar inmediatamente el hilo y observar.



EXPLICACIÓN NIVEL BÁSICO

Las sustancias, como en este caso el agua, cambian de estado cuando, por medio de la temperatura, pasan de estar en estado sólido a líquido o vapor (o viceversa).

Con la sal se funde parte del hielo y se forma una mezcla de agua y sal sobre él. En unos segundos el agua que moja el hilo se congela y queda unida al cubito de hielo. Se ha producido un cambio de estado.

Si ponemos un hilo mojado sobre el cubito de hielo y echamos sal, el cubito se funde un poco. Al robarle el calor al hilo para igualar su temperatura, el agua del hilo se queda pegada al cubito porque se ha congelado el agua que lo rodeaba.

Podemos probar a tocar un cubito de hielo con la mano y ver qué sucede.

«COGE UN CUBITO DE HIELO SIN TOCARLO»

EXPERIMENTO Nº8 PUNTO DE CONGELACIÓN DEL AGUA

OBJETIVO

Observar cómo reaccionan el agua y el hielo con la adición de sal.



EXPLICACIÓN NIVEL AVANZADO-MEDIO

Como se observa en el experimento, con la sal se funde parte del hielo, se forma una disolución de agua y sal sobre el cubito y desciende la temperatura por debajo de los 0 °C (este fenómeno se llama descenso crioscópico). En unos segundos el agua que moja el hilo se congela y queda unida al cubito de hielo.

La sal reduce el punto de congelación del hielo, haciendo que se derrita. Al mismo tiempo, el hielo intenta obtener calor del hilo (lo que se denomina equilibrio térmico) para

igualar sus temperaturas. Dado su mayor tamaño, esto provoca que el agua que mojaba el cordón se congele junto con la del cubito de hielo.

El efecto contrario, el ascenso ebulloscópico, se puede conseguir por medio de la ebullición. Se define como el aumento del punto de ebullición que experimenta un disolvente puro al formar una disolución con un soluto determinado. Para comprobar este fenómeno se puede probar a llevar a ebullición la misma cantidad de agua del grifo y de agua salada.



¿SABÍAS QUE?

Cuando se prevé que caiga una nevada es muy habitual que se esparza sal en las calles y carreteras para evitar que se congelen.

Una técnica innovadora para limpiar las tuberías de la red de distribución de agua potable y evitar riesgos por contaminación microbiológica es el Ice Pigging. Esta técnica consiste en introducir hielo en las tuberías, que arrastra la película de *biofilm* adherida a la superficie interior de los tubos de la red de distribución. El Ice Pigging, a diferencia de las técnicas tradicionales como la limpieza con agua a presión, permite utilizar un menor volumen de agua.

Un grupo formado por 17 científicos de 11 países, entre ellos varios del CSIC, ha publicado el estudio más completo que se ha hecho hasta la fecha sobre el hielo, en el que se recogen cuántos

les son los temas más actuales que existen en este campo de investigación. El estudio compila las investigaciones internacionales sobre el hielo que se han realizado en los últimos años, relacionadas con las estructuras, variedades y procesos físicos y químicos en los que participa. Supone la revisión más completa de todas las formas y propiedades del hielo realizada hasta el momento. "Ice structures, patterns, and processes: A view across the ice-fields", T. Bartels-Rausch, V. Bergeron, J.H.E. Cartwright, R. Escribano, J.L. Finney, H. Grothe, P.J. Gutierrez, J. Haapala, W.F. Kuhs, J.B.C. Pettersson, S.D. Price, C.I. Sainz-Díaz, D. Stokes, G. Strazzulla, H. Trinks & N. Uras-Aytemiz. *Reviews of Modern Physics* Volume 84, Pages: 885-944, Date published: May 2012, DOI: 10.1103/RevModPhys.84.885.

PALOMA ARROYO WALDHAUS VICEPRESIDENCIA ADJUNTA DE CULTURA CIENTÍFICA DEL CSIC ALBERTO GARCÍA MALLO COLEXIO ALBORADA DE VIGO



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD



AQUALOGY
Where Water Lives

«SIMULACIÓN DE UNA DEPURADORA DE AGUAS»

EXPERIMENTO Nº9 DEPURACIÓN MEDIANTE FILTRACIÓN Y DECANTACIÓN

OBJETIVO

Comprobar cómo algunas técnicas sencillas de separación sirven para limpiar el agua de elementos sólidos, como se realiza en una estación depuradora de aguas residuales (EDAR).

MATERIALES



- Una botella de plástico transparente
- Unas tijeras
- Un colador de cocina
- Dos vasos
- Para el agua para depurar:**
- Muestra de tierra con restos sólidos (arena, astillas de madera, plásticos, trozos de hojas, etcétera.)
- Agua (H₂O)

Para el sistema de depuración:

- Un trozo de tela, gasas, algodón, arena, piedras y carbón vegetal o un filtro de carbón (como el que se usa en las peceras)



PROCEDIMIENTO

1. Quitar el tapón a la botella y cortarla por la mitad.
2. En la mitad correspondiente a la base, mezclar muy bien el agua con los sólidos escogidos (tierra, arena, astillas, etcétera). Esa será el agua para depurar.
3. Ir echando la mezcla en un vaso, haciéndola pasar a través del colador para retener los sólidos más gruesos.
4. Dejar reposar el líquido obtenido. Al cabo de unos minutos se puede observar que el agua se va aclarando desde la superficie hacia abajo y que el barro va depositándose en el fondo (proceso que se denomina decantación).
5. Mientras se va produciendo la decantación, poner boca abajo la otra parte de la botella e ir colocando los materiales que servirán para crear el sistema de depuración de agua, desde la zona del tapón hacia arriba, en el siguiente orden: algodón, piedras, arena, carbón, tela y gasas.
6. Ir pasando el líquido a través del sistema que hemos creado y recogerlo en el segundo vaso. Se debe realizar poco a poco y procurando no remover el fondo, que ha de quedar en el vaso. Observar cómo sale el agua por el cuello de la botella.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas



AQUALOGY
Where Water Lives

«SIMULACIÓN DE UNA DEPURADORA DE AGUAS»

EXPERIMENTO Nº9 DEPURACIÓN MEDIANTE FILTRACIÓN Y DECANTACIÓN

OBJETIVO

Comprobar cómo algunas técnicas sencillas de separación sirven para limpiar el agua de elementos sólidos, como se realiza en una estación depuradora de aguas residuales (EDAR).



EXPLICACIÓN

NIVEL BÁSICO

Una estación depuradora de aguas residuales (EDAR) tiene el objetivo de conseguir un agua de mejor calidad a partir de aguas sucias como las que producimos en nuestro día a día y mediante diferentes procedimientos.

El experimento que hemos realizado es similar a alguno de los tratamientos aplicados a las aguas para depurarlas y así poder devolverlas al medio (cauces, mares, océanos) con unas calidades adecuadas o bien utilizarlas para riego, llenado de fuentes, limpieza de calles, etcétera.

La mezcla que obtenemos de agua con restos será el agua que depuraremos. Es así como puede llegar un agua residual a una depuradora en la vida real. Al pasarla por el colador, separamos los restos de mayor tamaño. Al dejar reposar la mezcla en el vaso, realizamos una decantación para eliminar las partículas menores de un determinado tamaño.

Al hacer pasar de nuevo la mezcla por el sistema que hemos creado en la botella, estamos realizando una nueva filtración, pero más fina que la primera, lo que nos ha permitido obtener un agua más clara y limpia.

Con esta combinación de separación de mezclas y decantación hemos simulado el proceso inicial que se realiza en una planta depuradora. Sin embargo, el agua que hemos obtenido, aunque es más limpia que la que teníamos al principio, no lo está del todo. En las EDAR se realizan otros tratamientos para obtener un agua depurada de mayor calidad que puede ser reutilizada o devuelta al medio.

NIVEL AVANZADO-MEDIO

Una estación depuradora de aguas residuales (EDAR) tiene el objetivo genérico de conseguir, a partir de aguas negras o mezcladas y mediante diferentes procedimientos físicos, químicos y biológicos, un agua effluente de mejor calidad, tomando como base ciertos parámetros normalizados.

La mezcla que se obtiene añadiendo los sólidos al agua será el agua para depurar.

Se hace un “pretratamiento” con el colador, tamizando los restos de mayor tamaño (gruesos no solubles). Después se realiza un tratamiento primario al dejar reposar lo tamizado (por medio de la decantación), eliminando de esta manera las partículas de menor tamaño, denominadas sólidos en suspensión.

Al realizar una nueva filtración se obtiene una mejor selección de partículas que da como resultado un agua más clara y limpia. A pesar de este tratamiento, el agua obtenida todavía no es utilizable y debe ser sometida a tratamiento secundario y terciario. El secundario eliminará la materia orgánica disuelta en el agua, por medio de fangos activos, lechos bacterianos o aireación prolongada, entre otros procesos. El terciario es un tratamiento físico-químico que trata el effluente para eliminar virus y gérmenes del agua, como la cloración o la aplicación de rayos ultravioleta. Después de estos tratamientos, el agua puede ser devuelta al medio o usarse para riego de parques, jardines, cultivos, llenado de fuentes, etcétera.



¿SABÍAS QUE?

Además de las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR), existen otro tipo de instalaciones que tratan el agua con el fin de poder destinarla a un uso determinado, como son las estaciones de tratamiento de agua potable (ETAP) que tratan el agua para consumo humano o las estaciones desalinizadoras de aguas salobres (EDAS), que permiten la obtención de agua potable a partir de agua salada o salobre (del mar, océanos o lagos salados).

El CSIC, junto con una universidad de Etiopía, ha patentado un purificador que elimina el fluoruro del agua basado en un

mineral natural (la zeolita) procedente de Etiopía, donde hay grandes yacimientos no explotados. Esto permite disponer del eliminador de flúor en el mismo lugar donde se requiere, salvando de esta manera el coste del transporte. La patente se denomina “Material compuesto de estilbita nanohidroxiapatita, procedimiento de preparación y utilización para la eliminación de fluoruro del agua”, sus inventores son I. Díaz Carretero, L. Gómez-Hortigüela Sainz, J. Pérez Pariente y Y. Chebude.

PALOMA ARROYO WALDHAUS VICEPRESIDENCIA ADJUNTA DE CULTURA CIENTÍFICA DEL CSIC ALBERTO GARCÍA MALLO COLEXIO ALBORADA DE VIGO



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



AQUALOGY
Where Water Lives

«CREA TU PROPIA LÁMPARA DE LAVA»

EXPERIMENTO Nº10 SOLUBILIDAD Y DENSIDAD DE AGUA Y ACEITE

OBJETIVO

Observar cómo la insolubilidad del aceite en agua y la diferencia entre sus densidades hace que se pueda fabricar una lámpara de lava casera. Puedes hacer este experimento para celebrar el Día Mundial del Agua.

MATERIALES

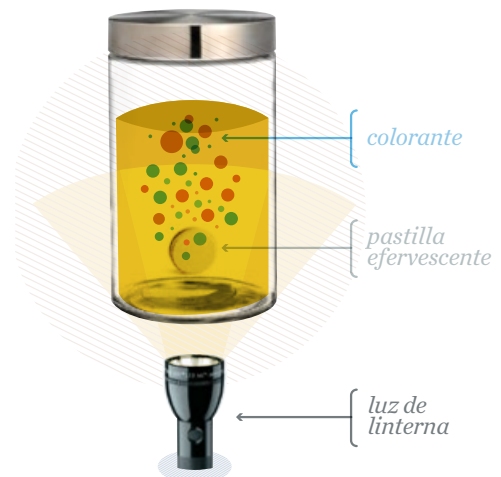


- Un tarro o botella alta transparente
- Agua (H₂O)
- Aceite (se puede usar cualquier aceite, incluso aceite usado)
- Una pastilla efervescente
- Colorante líquido
- Una linterna (opcional)



PROCEDIMIENTO

1. Introducir el aceite en el recipiente, hasta que alcance algo más de la mitad del mismo.
2. Echar una cuarta parte de agua.
3. Echar unas gotas de colorante y, por último, la pastilla efervescente (puede partirse en trozos para que se disuelva más rápidamente y entre fácilmente por el cuello del recipiente)
4. Se puede encender la linterna y enfocar al recipiente desde la base para apreciar mejor el experimento.



EXPLICACIÓN NIVEL BÁSICO

El agua disuelve más sustancias que cualquier otro líquido, por lo que se le suele llamar solvente universal, pero existe una familia de sustancias que el agua no disuelve, los aceites. La razón de ello se encuentra en su propia naturaleza.

El agua y el aceite no se mezclan. Es como si quisieran mantenerse siempre separados.

Las gotas de colorante se mezclan con el agua y no con el aceite, que se mantiene encima del agua porque es menos denso que ella.

Al añadir la pastilla efervescente, ésta comienza a disolverse liberando gas. Este gas forma burbujas que, al subir, llevan con ellas un poco de agua con colorante. Cuando estas burbujas llegan al borde del recipiente, dejan escapar el gas y el agua regresa abajo, volviendo a comenzar el proceso.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas



AQUALOGY
Where Water Lives

«CREA TU PROPIA LÁMPARA DE LAVA»

EXPERIMENTO Nº10 SOLUBILIDAD Y DENSIDAD DE AGUA Y ACEITE

OBJETIVO

Observar cómo la insolubilidad del aceite en agua y la diferencia entre sus densidades hace que se pueda fabricar una lámpara de lava casera. Puedes hacer este experimento para celebrar el Día Mundial del Agua.



EXPLICACIÓN NIVEL AVANZADO-MEDIO

El agua y el aceite no se mezclan debido a la llamada polaridad intermolecular, que también se puede apreciar en el Experimento 6. La molécula de agua es dipolar pero los aceites son sustancias apolares, por lo que resultan insolubles en agua.

Cada molécula de agua está compuesta por tres átomos: dos de hidrógeno y uno de oxígeno (H_2O). La atracción que experimentan entre sí, la fuerza de cohesión que las mantiene unidas, es muy especial: deriva de la polaridad que caracteriza a las moléculas, como si de un montón de minúsculos imanes se tratase, con sus polos negativos y sus polos positivos.

El aceite está formado por grandes moléculas integradas por muchos átomos de carbono e hidrógeno, careciendo de átomos de oxígeno. No son en absoluto sustancias polares, no poseen ningún atractivo para tentar a una molécula de agua.

Lo polar disuelve lo polar: sólo cuando una sustancia esté formada por átomos y moléculas con carga eléctrica (similares a las del agua) podrá disolverse en agua.

Las gotas de colorante se mezclan con el agua y no con el aceite, que se mantiene encima del agua porque es menos denso que ella.

Al añadir la pastilla efervescente, ésta comienza a disolverse liberando gas. Este gas forma burbujas que, al subir, llevan con ellas un poco de agua con colorante. Cuando estas burbujas llegan al borde del recipiente, dejan escapar el gas y el agua regresa abajo, volviendo a comenzar el proceso.



¿SABÍAS QUE?

A diferencia de lo que ocurre con los aceites, que no se mezclan con el agua, separar aquellas sustancias que sí se disuelven en ella es más complejo. Para ello se recurre a los fenómenos de coagulación y floculación. La coagulación-floculación es el proceso por el que, mediante la adición de reactivos como sales de hierro o aluminio o polielectrolitos al agua a su entrada en la potabilizadora o la depuradora, los sólidos de tamaño muy pequeño disueltos en el agua se agrupan formando sólidos de mayores dimensiones, que es posible separar posteriormente por sedimentación, aprovechando que presentan un peso mayor.

Un grupo de investigadores del CSIC ha desarrollado un nuevo método que permite prever el impacto ambiental de

las erupciones volcánicas. El método es capaz de simular en el laboratorio este proceso geoquímico, ver qué ha pasado en las erupciones volcánicas anteriores, así como prever el impacto en el medio ambiente de aquellas erupciones que están por venir. “Geoquímica de cenizas volcánicas a lo largo de dos transectas en Sudamérica: implicaciones ambientales”, J. L. Fernández Turiel, J. Saavedra, D. Gimeno Torrente, F. Ruggieri, F. J. Perez Torrado, A. Rodriguez - Gonzalez, L. D. Martínez, R. Gil, M. T. García Valles, E. Polanco & G. Galindo. Geotemas, Sociedad Geológica de España Volume 13, CD07-257, Date published: 2013, ISSN 1576-5172.

PALOMA ARROYO WALDHAUS VICEPRESIDENCIA ADJUNTA DE CULTURA CIENTÍFICA DEL CSIC ALBERTO GARCÍA MALLO COLEXIO ALBORADA DE VIGO



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



AQUALOGY
Where Water Lives