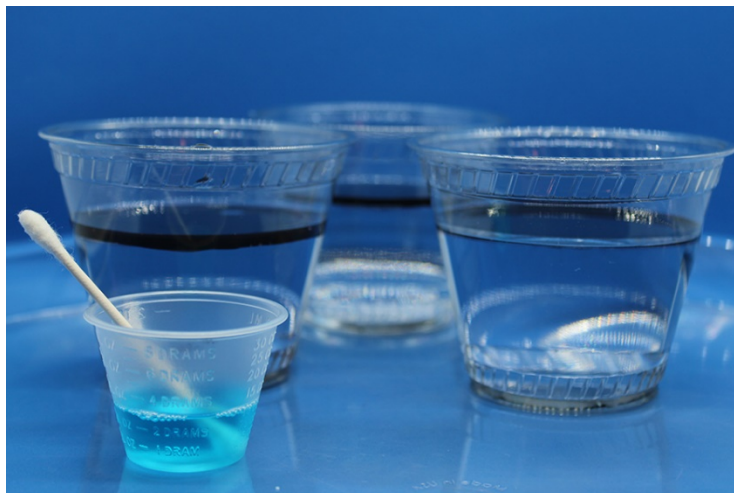


# Limpieza de Derrames de Petr6leo con Qu6mica

Actividad de ACS Kids Zone para uso en casa o en la escuela



Nuestra demanda de pl6sticos y combustibles significa que estamos extrayendo petr6leo de la Tierra a un ritmo alarmante. Lo bombeamos desde las profundidades del subsuelo, incluso debajo del fondo del oc6ano, y lo transportamos a trav6s de vastos oc6anos y tierra. Todo este bombeo y transporte aumenta el riesgo de derrames accidentales. En esta actividad, probar6 cuatro estrategias para limpiar un derrame de petr6leo en una taza peque1a o en un oc6ano del tama1o de un taz6n. Cada estrategia se relaciona con un m6todo real de limpieza de derrames de petr6leo y trae su propio conjunto de ventajas y desventajas.

## Pregunta para investigar

- **¿Qu6 m6todo funciona mejor para limpiar el petr6leo derramado en el oc6ano?**

## Conceptos de qu6mica

- La qu6mica puede ayudar a resolver los desaf6os ambientales.
- El agua es polar y es atra6da por otras sustancias polares,
- El aceite es apolar y se mezcla con otras sustancias apolares.
- El aceite flota en el agua. Debido a que el aceite no es polar y el agua es polar, el aceite y el agua no se mezclan.

## Log6sticas de la actividad

- **Edades:** 8-14
- **Tiempo:** 20-30 minutos

Esta actividad est6 adaptada de [Limpiar Derrames de Petr6leo con Qu6mica](#) del kit [Explore Science, Let's Do Chemistry](#) de la [National Informal STEM Education Network](#).

## Esté Seguro

- Use gafas protectoras contra salpicaduras y guantes que no sean de látex para esta actividad.
- Use una bandeja, una bandeja para hornear galletas o un molde grande para pasteles para contener cualquier derrame accidental.

## Pautas Generales de Seguridad

- Trabaje con un adulto.
- Lea y siga todas las instrucciones de la actividad.
- Lea todas las etiquetas de advertencia.
- Siga las advertencias o precauciones de seguridad escritas en la sección *Esté Seguro* de cada actividad.
- Use equipo de protección personal, como anteojos protectores, gafas de seguridad o guantes.
- Recoja el pelo largo, arremangue y asegure la ropa suelta.
- Asegúrese de limpiar y desechar los materiales correctamente cuando haya terminado con una actividad.
- Lávese bien las manos antes y después de cada actividad.

## Lo que necesitarás

- 3 tazas o tazones anchos
- 2 tazas pequeñas, como las que se usan para dosificar medicamentos o tazas para porciones
- Bandeja, bandeja para hornear galletas o molde grande para pasteles que se pueda mojar o engrasar
- Agua
- Aceite vegetal o mineral
- Cuchara
- Hisopo de algodón
- Bolas de algodón o almohadillas desmaquillantes de algodón (cuadrados, círculos u óvalos)
- Tapete absorbente de aceite, como el [3M Oil-Only Folded Sorbent Roll](#), el [Pig Oil-Only Absorbent Mat](#), o el [3M Petroleum Sorbent Mat HP-156](#)
- Líquido lavavajillas, como Dawn, Palmolive, Ajax o una alternativa genérica
- Toallas de papel, para limpiar goteos y derrames
- Opcional:
  - Colorantes alimentarios a base de aceite, como [AmeriColor](#), [Wilton](#), o [ChefMaster](#), que se utilizan comúnmente para colorear postres con alto contenido de grasa, como glaseado de crema de mantequilla o chocolate blanco.
  - Para cubrir la mesa, una gran bolsa de basura de plástico limpia funciona bien. Cuando haya terminado, déle la vuelta y use la bolsa para recoger y contener la basura.

## Nota

- ¡Esta es una actividad muy desordenada! Elija una ubicación adecuada que sea fácil de limpiar después.
- Use gafas protectoras contra salpicaduras y guantes que no sean de látex mientras prepara, hace y limpia después de esta actividad. Los guantes evitarán que la almohadilla absorbente de aceite absorba los aceites naturales de su piel.
- Consulte la hoja de datos de seguridad (SDS) o la página de información del producto para obtener información de seguridad adicional sobre los tapetes absorbentes y de aceite.

## Procedimiento

### Prepárate para la actividad

1. Vierta 10 mL de aceite en una taza pequeña. Opcional, agregue de 10 a 20 gotas de un colorante alimentario a base de aceite. Gire con cuidado para mezclar.
2. Vierta 10 mL de agua en una taza pequeña aparte. Agregue un chorrito de detergente lavavajillas y revuelva con cuidado para mezclar. Coloque ambas tazas pequeñas en una bandeja o bandeja para hornear galletas.
3. Llene 2 tazas o tazones anchos aproximadamente  $\frac{2}{3}$  de su capacidad con agua y colóquelos en la bandeja. Coloque también una taza o tazón vacío en la bandeja.



4. Coloque una cuchara, un hisopo de algodón, una almohadilla de algodón y un trozo de esterilla absorbente de aceite cerca de la bandeja.
5. Cree 2 derrames de aceite vertiendo 5 mL del aceite de color en las dos tazas o tazones de la bandeja que contienen agua. *¿El aceite flota o se hunde?*



### Pruebe los siguientes métodos en uno de sus derrames de petróleo

6. **Uso de barreras flotantes y espumaderas:** la gente colocará una barrera flotante para evitar que el derrame de petróleo se propague. Dos barcos dentro de la barrera de contención, podrían tirar de una desnatadora entre ellos para recoger la mayor cantidad de petróleo posible de la superficie del agua.
  - Los bordes de su taza o cuenco representan un boom de contención. Use la cuchara para representar una desnatadora que recolecta aceite de la superficie del agua.
  - Coloque el aceite en la taza o tazón vacío en su bandeja e intente un par de veces más para sacar y quitar un poco de aceite.



7. **Uso de dispersantes:** Una avioneta puede dejar caer dispersantes químicos sobre un derrame de petróleo.
- Use un hisopo de algodón para recoger un poco de detergente lavavajillas diluido. El detergente representa un dispersante químico. Sostenga el extremo seco del hisopo de algodón de modo que el extremo húmedo esté sobre el derrame de petróleo. Golpee ligeramente la parte del palillo del hisopo para que gotee el surfactante sobre el aceite restante.



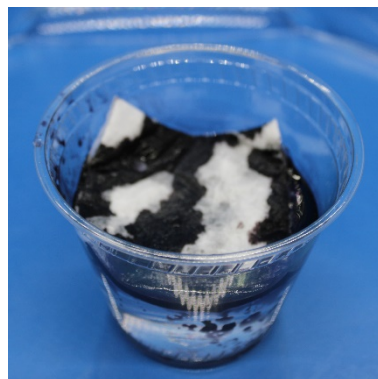
- Recoja más surfactante con el hisopo de algodón y distribúyalo sobre el derrame de aceite unas cuantas veces más. *¿Qué cambio nota en la apariencia del aceite?*

**Compare dos materiales absorbentes del otro derrame de petróleo**

8. **Uso de sorbentes:** La gente esparcirá un sorbente como turba, heno o un material especial creado por químicos sobre la superficie del derrame de petróleo y, si es posible, sacará los sorbentes aceitosos del agua. Los sorbentes aceitosos también pueden absorber agua y hundirse, por lo que recolectarlos es laborioso y desafiante.



- Represente el uso de turba o heno colocando una bola de algodón o una forma plana de algodón sobre el derrame de petróleo. Dale al sorbente un momento para que absorba lo que pueda. Luego, recójalo con el sorbente y levántelo sobre el recipiente con el aceite que recogió. Exprímelo. *¿Qué notas que sale del algodón?*
- Represente el uso de absorbentes creados por químicos colocando un trozo de alfombra absorbente de aceite encima del derrame de petróleo. Dale un momento para que se remoje. Luego, recógelo y exprímelo como lo hiciste con el algodón. *¿Qué notas que sale de la estera absorbente?*



9. Utilice el método o métodos que considere más eficaces para eliminar el aceite restante de la superficie de ambos vasos de derrame de aceite.

## ¿Cómo funciona?

Algunos de los métodos utilizados para limpiar el aceite derramado utilizan productos químicos, mientras que otros son principalmente métodos físicos. Debido a que el aceite es menos denso que el agua, flota en la superficie del agua. Esta propiedad del petróleo significa que la mayoría de los métodos de tratamiento de derrames de petróleo tienen lugar en la superficie del agua.

El uso de barreras flotantes de contención y desnatadoras son ejemplos de métodos físicos utilizados en la superficie del agua. Los brazos pueden tener la forma de salchichas gigantes o largas secciones de cerca flotante. Se colocan para rodear la mayor cantidad posible de marea negra. Esto evita que se propague para que otras estrategias tengan más posibilidades de funcionar. Las desnatadoras son como palas que recogen el aceite y el agua de la superficie. Máquinas especiales centrifugan la mezcla de agua y aceite recolectada para separar los dos líquidos. El aceite recuperado no está "como nuevo," pero es de una calidad lo suficientemente alta como para poder venderlo y utilizarlo para determinados fines. Las barreras y las desnatadoras funcionan mejor durante el día, cuando el clima y el agua están tranquilos, y poco después del accidente que provocó el derrame del petróleo.



Si el petróleo no se puede contener con barreras, tal vez las olas estén agitadas y ya hayan extendido la mancha de petróleo a una gran distancia, se pueden rociar dispersantes sobre el derrame de petróleo desde un avión. El detergente funciona de manera similar a un dispersante químico. Un extremo del ión grande del dispersante o detergente es atraído a el agua (polar), mientras que el resto no lo es (no polar). Los extremos no polares del dispersante apuntan hacia moléculas de

aceite, mientras que las puntas polares apuntan hacia moléculas de agua. Cuando se junta una cantidad suficiente de estos iones, aceite y agua, los iones se empujan hacia una disposición en forma de esfera, llamada micela, que contiene pequeñas gotas de aceite en el interior y está rodeada de moléculas de agua en el exterior. Estas gotas más pequeñas de aceite son más fáciles de consumir por los microorganismos y distribuyen el daño a una gran distancia para que el daño no se concentre todo en un solo lugar. Una gran desventaja del uso de dispersantes es que el petróleo puede formar grandes bolas de alquitrán que se hunden y dañan la vida acuática a lo largo del fondo del océano o son arrastradas a la costa dañando la vida acuática allí.

Los absorbentes son materiales como turba, heno, plumas o polipropileno (plástico con código de reciclaje 5). Todas estas son principalmente sustancias no polares, como el aceite. Es probable que tenga polipropileno en casa. Se utiliza para hacer recipientes para envasar sopas calientes y salsas para llevar. En química, la gente dice que "lo similar se disuelve con lo similar". Debido a que tanto el polipropileno como el petróleo son apolares, pueden ser empujados juntos por moléculas polares como el agua. Los tapetes absorbentes de polipropileno tienen muchas fibras pequeñas, de modo que hay muchos lugares para que el petróleo sea absorbido por el tapete. Se produce una reacción química que retiene el aceite en la alfombra. No se sujeta con demasiada fuerza porque puede escurrir el aceite que ha reaccionado fuera de la alfombra. Desafortunadamente, esta mezcla es diferente del aceite deslizado original y, por lo tanto, no se puede vender ni refinar como se planeó originalmente.

Sin embargo, se puede quemar para obtener calor. Otro inconveniente de los sorbentes es que es difícil recolectar los sorbentes empapados en aceite. Estos materiales son los mejores para derrames de petróleo más pequeños.

¡Tiene que haber una mejor manera! La química viene al rescate con nuevos materiales para ayudar a las personas a eliminar el petróleo derramado de entornos acuáticos desafiantes, recuperar y reutilizar el petróleo y reducir en gran medida el daño causado a las aves, los peces y otros organismos acuáticos.

Opcional: colorante del aceite: use un colorante alimentario a base de aceite para colorear el aceite. La mayoría de los colorantes alimentarios que se venden en las tiendas de comestibles son a base de agua, por lo que se disuelven en agua o en alimentos que contengan agua. El colorante alimentario a base de agua no coloreará el aceite. En cambio, coloreará el agua. Recuerde, "Lo similar se disuelve con lo mismo." Si desea hacer un glaseado de crema de mantequilla o un caramelo de color con alto contenido de grasa, como el chocolate blanco, el colorante alimentario a base de aceite es el camino a seguir.

## Limpiar

- Utilice los dos materiales absorbentes para absorber el aceite que recuperó. Coloque estos y el hisopo de algodón en la basura de su hogar o escuela.
- Vierta el agua restante de sus dos derrames de aceite modelo por el fregadero.
- Use la solución de detergente en una de las tazas pequeñas para lavar las tazas y / o tazones. Es posible que deba agregar un poco de detergente adicional para limpiar la taza pequeña que contenía el aceite.

## Referencias

- Busque la SDS de la almohadilla absorbente HP-156 de 3M según su ubicación y preferencia de idioma  
[https://www.3m.com/3M/en\\_WW/sds-search-select-location/](https://www.3m.com/3M/en_WW/sds-search-select-location/)
- ¿Cómo suelen limpiarse los derrames de petróleo en el mar?  
<https://response.restoration.noaa.gov/about/media/how-do-oil-spills-out-sea-typically-get-cleaned.html>
- 10 métodos para la limpieza de derrames de hidrocarburos en el mar  
<https://www.marineinsight.com/environment/10-methods-for-oil-spill-cleanup-at-sea/>
- Reevaluación de las pautas para la limpieza de derrames de hidrocarburos (presentación de diapositivas abierta) <https://www.whoi.edu/oceanus/feature/reassessing-guidelines-for-oil-spill-cleanups/>
- Celulosa absorbente de aceite desarrollada para la limpieza de derrames de petróleo (¿Slime resuelve un problema ?!)  
<https://www.aidche.org/chenected/2017/07/oil-absorbing-cellulose-developed-oil-spill-cleanup>
- Esponja de poliuretano de bajo costo limpia los derrames de aceite: con un recubrimiento de nanopartículas de grafito, las esponjas son químicamente selectivas, magnéticas y reutilizables  
[https://cen.acs.org/materials/coatings/Low-cost-polyurethane-sponge-cleans/98/i22?ref=search\\_results](https://cen.acs.org/materials/coatings/Low-cost-polyurethane-sponge-cleans/98/i22?ref=search_results)
- ¿Qué aprendimos del desastre de Deepwater Horizon?  
[https://cen.acs.org/safety/industrial-safety/learn-Deepwater-Horizon-disaster/98/i35?ref=search\\_results](https://cen.acs.org/safety/industrial-safety/learn-Deepwater-Horizon-disaster/98/i35?ref=search_results)
- Foto con licencia de Creative Commons Attribution Share Alike 3.0  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:C-130\\_support\\_oil\\_spill\\_cleanup.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:C-130_support_oil_spill_cleanup.jpg)