

Módulo Educativo de la Sustentabilidad

“Huellas en el medio ambiente – ¿Qué contribuye a la huella ecológica de un detergente líquido?”

Hojas de trabajo para utilizar en las clases de primaria

Estas hojas de trabajo se basan en un curso de investigación de una semana para alumnos de primaria, que forma parte de la iniciativa educativa Forscherwelt o Mundo de Investigadores.

El concepto y el programa educativo se desarrollaron bajo la dirección de la Prof. Dra. Katrin Sommer, catedrática de Didáctica de la Química de la Universidad del Ruhr de Bochum (Alemania), con el apoyo de expertos de Henkel. Los experimentos son adecuados para los estudiantes de tercer o cuarto grado.

Introducción

¿Qué tiene que ver el ciclo de vida de un detergente con nuestro medio ambiente?

Normalmente, el término "ciclo de vida" hace pensar en un ser humano. Un ser humano nace como un bebé, crece hasta convertirse en un adulto y volverá a dejar el mundo en algún momento después de una vida que esperamos sea larga y hermosa.

En el camino de la vida una persona deja huellas en su entorno.

Con un detergente no es muy diferente: Un detergente se crea mezclando muchas materias primas individuales. Se introduce en su envase, se transporta, se utiliza y finalmente se elimina. Todo esto también deja rastros en el medio ambiente.

Queremos ir en busca de rastros. Nos preguntamos: ¿De qué se compone un detergente? ¿Cómo se envasa? ¿Qué huellas deja su transporte? ¿Qué ocurre durante el lavado? ¿Y qué ocurre con los envases vacíos?



¿Qué lava en los detergentes?



Lavar la ropa forma parte de la vida cotidiana. Pero, ¿en qué consisten los detergentes? ¿Cómo funcionan?

Hoy conocerás un importante ingrediente de los detergentes. Los investigadores llaman a este ingrediente "surfactante o tensioactivo". Los surfactantes se fabrican a partir de petróleo crudo o de materias primas renovables.

Los surfactantes actúan de forma similar al jabón. Garantizan que las manchas de suciedad puedan lavarse fácilmente de una prenda. Los tensioactivos son también la razón por la que el detergente hace espuma.

Ahora queremos ver el efecto de los surfactantes o tensioactivos.

Los tensioactivos modifican la tensión superficial



Llena un recipiente de cristal con agua y coloca con cuidado tres chinchetas en la superficie del agua con la punta hacia arriba.

1. Deja caer 1-2 gotas de detergente líquido en el agua con una pipeta.
2. Observa que pasa y toma notas:



Los surfactantes y la distribución de la suciedad en el agua

Recibirás dos tarros de cristal con tapa de rosca.



1. Llénalos hasta la mitad con agua.
2. Pon una pequeña punta de hollín en ambos vasos con la ayuda de una espátula pequeña.
3. Ahora utiliza una pipeta para dejar caer dos gotas de detergente en uno de los dos vasos.
4. Cierra cuidadosamente los tarros con los tapones de rosca y agite ambos tarros durante unos 15 segundos.
5. Coloca los vasos uno al lado del otro. ¿Qué observas? Toma nota:



Lavado de manchas de aceite

Ahora debes probar si un surfactante puede eliminar bien las manchas de aceite.



1. Vierte cuatro gotas de aceite de oliva de un frasco cuentagotas en cada trozo de tela que reciba, con cuatro gotas de aceite en el centro. Espera un minuto hasta que el aceite esté bien distribuido.
2. Llena dos vasos con tapa de rosca hasta la mitad con agua tibia de la llave.
3. Deposita 5 gotas de tensioactivo en uno de los frascos con tapa de rosca.
4. Debes poner un trozo de tela en cada uno de los tarros de cristal y enroscar bien las tapas.
5. Agita los dos vasos con tapón de rosca durante dos minutos y luego saca los dos trozos de tela. Sécalos brevemente con un trozo de papel de cocina y mantenlos a contraluz.
6. Compara los dos trozos de tela: ¿Qué pasó con la mancha de aceite? Toma nota:

Todo es una cuestión de dosis

Cuando laves la ropa, recuerda que el detergente acaba en las aguas residuales y, por tanto, en el medio ambiente. Por ello, es importante utilizar sólo la cantidad de detergente absolutamente necesaria.

La cantidad adecuada de detergente depende de la "dureza" del agua. En un envase de detergente encontrarás información sobre la cantidad que debes tomar.

Pero espera un momento, ¿agua dura? ¿Qué es eso? Primero tenemos que responder a esta pregunta.

Diferentes clases de agua

Examina dos muestras de agua diferentes: la muestra A) y la muestra B). Averigua la diferencia.



1. Toma una pipeta y gotea 0,5 mL de la muestra de agua A) en una cucharada.
2. Mantén la cucharada sobre una luz de té hasta que el agua se haya evaporado.
3. Ahora gotea 0,5 mL de la muestra de agua B) en una segunda cucharada.
4. Mantén la segunda cucharada también sobre una vela de té hasta que el agua se haya evaporado.

¿Qué aspecto tienen las dos cucharadas después del secado? Por favor, toma nota:



¿Qué ocurre con el detergente líquido en agua blanda y dura?

1. Llena 500 mL de la muestra de agua A) en un vaso de precipitado grande.
2. Añade 8 mL de detergente líquido y agita el líquido durante 5 minutos con una varilla de vidrio.
3. Repite los pasos 1 y 2 con la muestra de agua B).



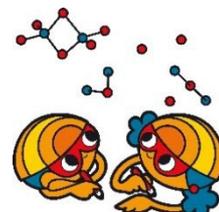
Por favor toma notas:

Espuma

1. Llena una botella de PET vacía con 100 mL de agua y marca el nivel de llenado con un rotulador resistente al agua.
2. Repite este paso hasta llenar la botella con 1000 mL de agua.
3. Vacía la botella hasta el final.
4. Ahora tu clase está dividida en dos grupos.
 - a. El grupo 1 llena 200 mL de la muestra de agua A) en su botella.
 - b. El grupo 2 llena 200 mL de la muestra de agua B) en su botella.
5. Ahora llena 1 mL de detergente líquido en su botella.
6. Agita enérgicamente el frasco durante 30 segundos.



Compara tu botella con la del otro grupo. ¿Qué notas?



¿Se lavó demasiado caliente?

Cuanto más caliente esté el agua de lavado, mayor será el consumo de electricidad. Esto no sólo es caro, sino también malo para el medio ambiente. Y es que la generación de electricidad suele producir dióxido de carbono (CO₂), que es un gas de efecto invernadero.

Es bueno para el medio ambiente que ahorremos electricidad y lavemos la ropa con agua lo más fría posible.

Pero: ¿quedará la ropa limpia también con agua fría? Pruébalo.



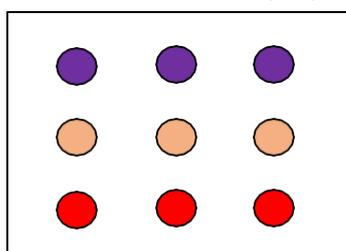
Manchar alguna tela

Antes de investigar lo bien que lava el detergente, primero hay que aplicar sistemáticamente las manchas. Los especialistas llaman a esto "manchar". Hay que manchar un trozo de tela de algodón blanco con jugo de beterraga, chocolate y ketchup.

Asegúrate de que:

- cada tipo de mancha se aplica a la pieza de tela tres veces en total
- las manchas no se superponen
- se utiliza una cantidad similar de cada tipo de mancha
- la tela está etiquetada en concordancia.

1. Etiqueta tu trozo de tela con tu nombre primero.
2. Para cada mancha, aplique una determinada cantidad de suciedad:



- 3 veces aprox. 0,5 ml de jugo de beterraga
- 3 veces aprox. 0,5 mL chocolate
- 3 veces aprox. la punta de la espátula de ketchup

Deja que las manchas se sequen durante unos 10 minutos.

Experimentos de lavado

Dividimos las pruebas de lavado en diferentes grupos: presta atención a qué grupo te han asignado y marca tu prueba en la tabla de abajo.

1. Escribe el número de tu prueba en tu trozo de tela.
2. Vierte 750mL de agua a la temperatura adecuada en un vaso de precipitados junto con un agitador. Añade tu trozo de tela sucia y coloca el vaso de precipitados en un agitador de calor magnético.
3. Añadir 1 mL de detergente líquido con una pipeta.
4. Elija una velocidad de agitación media y "lave" la tela durante 10 minutos.
5. Tire de la tela y estrújela bien.

Ensayo/ Grupo no.	Rondas por minuto (RPM)	tiempo (min)	temperatura (°C)	Detergente Líquido (mL)	Agua (mL)
1	Medio	10	10	1	750
2	Medio	10	20	1	750
3	Medio	10	30	1	750
4	Medio	10	40	1	750
5	Medio	10	50	1	750
6	Medio	10	60	1	750

Valora el resultado de tu lavado e introdúcelo en la tabla de abajo. Utiliza los emoticones



Compara tu resultado de lavado al final con los de los demás

stain	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	Ensayo 4	Ensayo 5	Ensayo 6
Jugo Beterraga						
Chocolate						
ketchup						

El efecto invernadero y el CO₂

El efecto invernadero se produce cuando los gases de la atmósfera terrestre capturan el calor del sol. Sin la atmósfera terrestre, haría mucho más frío en la Tierra.



¿Cómo se relaciona el dióxido de carbono con el efecto invernadero?

El dióxido de carbono (CO₂) es un gas natural: forma parte de nuestro aire. Exhalamos CO₂ con cada respiración que hacemos. El CO₂ es también uno de los gases que atrapan el calor del sol. Además de las fuentes naturales, ¿conoces otras fuentes de CO₂?

Vamos a medir el efecto invernadero del CO₂ en un sencillo experimento. Lo que necesitas:

Gas de efecto invernadero (CO₂) Fuente: limón + vinagre

- El CO₂ se libera cuando se añade una solución ácida como el vinagre al limón (carbonato cálcico). En cuanto el vinagre entra en contacto con el limón, ésta empieza a burbujear. Las burbujas son de CO₂.

Fuente de Calor (que es el sol)

- Utilizamos una bombilla brillante como fuente de calor. Precaución: no se debe tocar la lámpara cuando el aparato está encendido.

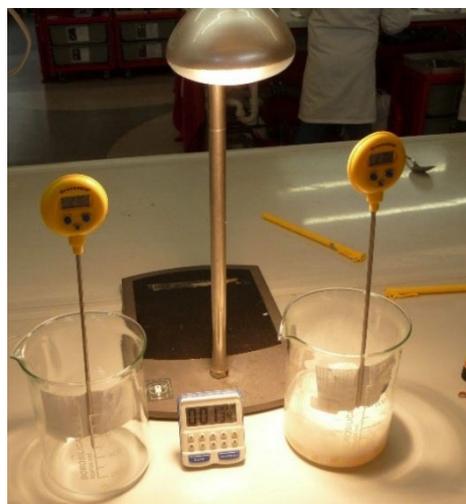
Invernadero (atmósfera)

- Utilizamos dos vasos de precipitados como contenedores (volumen 2 L) - vaso 1 y vaso 2

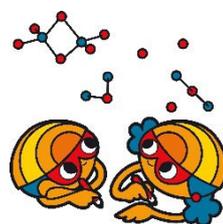
Medición del efecto invernadero



1. Coloca los termómetros digitales en dos vasos (vaso 1 y vaso 2) con cinta adhesiva. La punta de los termómetros debe estar 5 cm por encima del fondo del vaso.
2. Coloca los vasos de precipitados a 1 cm de distancia.
3. Pesa 10 g de limón y deposítalo en el vaso de precipitados nº 1.
4. Mide la temperatura en los dos vasos de precipitados e introduce los valores de temperatura en la siguiente tabla.
5. La temperatura en ambos vasos debe ser aproximadamente la misma al principio.
6. Coloca una lámpara en un soporte de manera que esté a unos 35 cm por encima de la mesa. Colócala de forma que ilumine uniformemente los dos vasos de precipitados.
7. Enciende la lámpara.
8. Vierte con cuidado 50 mL de vinagre en el vaso de precipitados con el limón.
9. Pon en marcha el cronómetro y mide la temperatura cada 2 minutos. Introduce las temperaturas que midas en la tabla.



tiempo (minutos)	temperatura vaso 1, sin Fuente de CO ₂ - (°C)	Temperatura vaso 2, con Fuente de CO ₂ - "invernadero" (°C)
0		
2		
6		
8		
10		



¿Qué fue lo que observaste?



Empaque -- ¿por qué, qué material, cómo?



De lo contrario, no podríamos transportarlo. Pero, ¿qué envase es el más adecuado para un detergente líquido?

Hoy vamos a estudiar diferentes materiales de envasado y sus propiedades. Te van a compartir envases de madera, vidrio, cartón, plástico y metal.



Formulario



- Examina los formularios disponibles y evalúe sus características con vistas a
1. Estabilidad (¿el envase se vuelca rápido?)
 2. Apilabilidad (¿puede el envase apilarse bien / de forma que ahorre espacio?)
 3. Manipulación (¿es el envase fácil de agarrar y de abrir y cerrar?)
 4. Hermético (¿el envase se puede cerrar para que no filtre líquidos?)

→ Usa las caras para evaluar los envases:   



Estabilidad: _____
Apilabilidad: _____
Manejo: _____
Hermético: _____



Estabilidad: _____
Apilabilidad: _____
Manejo: _____
Hermético: _____



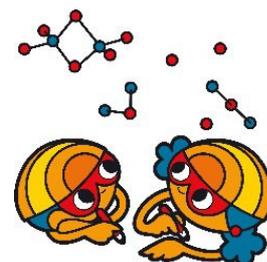
Estabilidad: _____
Apilabilidad: _____
Manejo: _____
Hermético: _____



Estabilidad: _____
Apilabilidad: _____
Manejo: _____
Hermético: _____



Estabilidad: _____
Apilabilidad: _____
Manejo: _____
Hermético: _____



Propiedades del material

→ Examina las propiedades de los materiales mencionados e introduce los adjetivos adecuados en la tabla

materiales	comportamiento de flotación/hundimiento en el agua (<i>flotar, hundir</i>)	estabilidad (<i>frágil, moderadamente estable, inquebrable</i>)	Resistencia al agua (<i>a prueba de agua, permeable al agua</i>)	moldeable (<i>poco moldeable, moderadamente moldeable, buena moldeabilidad</i>)
Madera				
Plastico				
Vidrio				
Tarjeta				
Metal				

¿Qué has aprendido sobre los diferentes materiales?

Relaciona las afirmaciones de los globos con los diferentes materiales de embalaje.



Se puede usar una y otra vez



Adecuado para líquidos

Adecuado para embalar artículos frágiles de forma segura

Es fácil de reciclar



Es muy ligero



Es casi inquebrable



No puede ser reutilizado a menudo

Se produce a partir del petróleo

Es fácil de transportar

Es fácil de limpiar

No todos los plásticos son iguales

Hay envases de muchos tipos de plástico. Todos ellos acaban juntos en el cubo de la basura de reciclaje. Lo mejor para el medio ambiente es poder reciclar los envases. Para que esto funcione bien, es importante separar los diferentes tipos de plástico.

Vamos a conocer los distintos tipos de plásticos

Tienes algunos envases de plástico hechos de diferentes tipos de plástico. Los químicos tienen nombres muy complicados para ellos, pero afortunadamente hay abreviaturas sencillas. La abreviatura del tipo de plástico está siempre bajo un símbolo de reciclaje.



Busca los símbolos y abreviaturas de reciclaje en los envases de plástico que has recibido.

Anota aquí las diferentes abreviaturas que hayas descubierto:

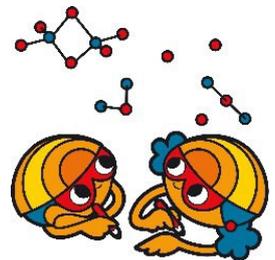
Comportamiento de flotación/hundimiento del plástico

El plástico flota en el agua, ¿verdad? Estudia el comportamiento de nado de los diferentes tipos de plástico que tengas.



1. Llena un vaso de precipitados con agua.
2. Sumerge el primer trozo de plástico completamente en el agua y suéltalo.
3. Observa que pasa: ¿flotan o se hunden hasta el fondo?
4. Marca tu resultado en la tabla.
5. Repite los pasos 2-4 con las otras piezas de plástico.

abreviación	Flota	hunde
PE		
PS		
PVC		
PET		



Proceso de flotación/sumersión para la separación de plásticos

Has aprendido qué tipo de plástico se hunde y cuál flota en el agua. ¿Qué ocurre si cambias el agua añadiendo gradualmente sal? ¡Pruébalo!



1. Llena un vaso de precipitados (tamaño "1 Litro") con 250 mL de agua.
2. Pon los trozos de cuatro tipos de plástico diferentes en el vaso precipitado y agitar brevemente.
3. Ahora añade una cucharada pequeña de sal de mesa, remueva con una varilla de vidrio durante unos 30 segundos y deje reposar la mezcla hasta que los trozos de plástico ya no se muevan.
4. Repite el paso 3 cuatro veces más. En total habrás añadido cinco cucharadas de sal.
5. Anota tus observaciones en la hoja de trabajo.

Abreviación	¿Qué pasa si añades sal al agua?
PE	
PS	
PVC	
PET	



Aplica ahora tus conocimientos sobre la separación de plásticos

- Obtén una mezcla de diferentes partículas de plástico.
- Aprovecha el diferente comportamiento de flotación/hundimiento de los plásticos para separarlos entre sí.
- Puedes utilizar diferentes en vasos de precipitados, agua y sal.

Películas hidrosolubles: ¿alternativas al plástico?



Los envases de plástico tienen una gran ventaja, pero también pueden ser una gran desventaja: Los envases de plástico tienen una vida útil muy, muy larga. Si los envases de plástico acaban en el medio ambiente en lugar de en la basura, esto es muy malo.

¿Existen también materiales de envase que sean solubles en agua? ¿No podrían utilizarse como envases? Hoy vamos a conocer dos materiales.

Película de almidón soluble en agua



1. Coloca en un vaso de precipitados 2,5 g de almidón de maíz, 20 mL de agua y 2 mL de glicerina.
2. Coloca en un vaso de precipitados 2,5 g de almidón de maíz, 20 mL de agua y 2 mL de glicerina.
3. Coloca el vaso de precipitado sobre una placa calefactora y ajusta el control de temperatura a 150°C. Remueve bien la mezcla mientras se calienta.
4. Escribe el nombre de tu equipo y las letras "ST" en el reverso de la tapa de una caja de plástico.
5. Extiende la mezcla sobre la tapa.
6. Deja que la muestra se seque

Mientras se seca la primera película, puedes hacer una segunda.

Lámina de PVA soluble en agua



1. Calienta 100 ml de agua en un vaso de precipitado (60°C).
2. Vierte el agua en un vaso de plástico alto.
3. Bate el agua caliente con una batidora de mano y añadir cuidadosamente el polvo de PVA (alcohol polivinílico).
4. Una vez obtenida una mezcla homogénea, extiende la mezcla en la parte posterior de otra tapa de plástico.
5. Deja que la mezcla se seque.

Láminas solubles al agua

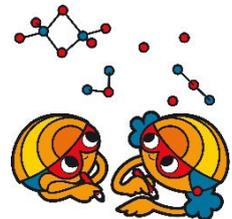
En la última hora, has hecho dos películas solubles en agua. Hoy, puedes examinar primero las láminas que has hecho tú mismo.

Comparación de la lámina de almidón con la de PVA



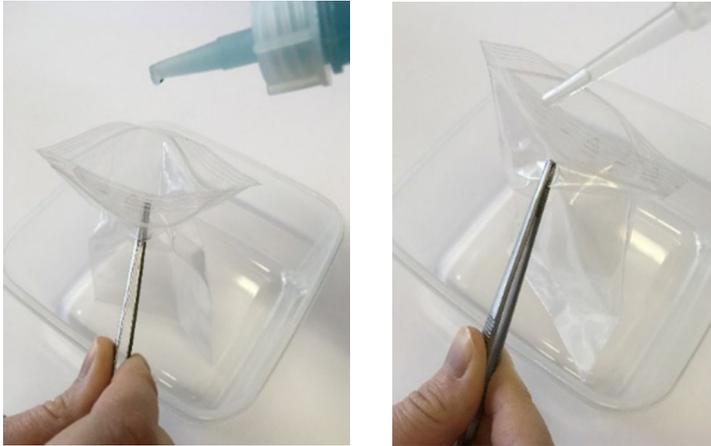
1. Corta tu lámina de almidón casera en trozos del tamaño de una miniatura.
2. Llena un vaso precipitado pequeño con agua de la llave.
3. Sumerge un trozo de la lámina de almidón en el agua y remover brevemente.
4. ¿Qué es lo que observas? Escríbelo abajo:

Ahora toma tu lámina de PVA y repite los pasos 1 a 4. Anota de nuevo lo que observas:



Comparación de PE y PVA

En la siguiente prueba deberás comparar bolsas de plástico de PE (polietileno) y de PVA (alcohol polivinílico). Necesitarás un bol de plástico, pinzas, una bombilla, un vaso de precipitado (100 mL), agua, solución salina y solución detergente.



1. Uno de ustedes toma una bolsa de polietileno con las pinzas y la mantiene sobre el bol de plástico para que el otro pueda llenar 10 mL de agua en la bolsa con la pipeta.
2. Repite este paso con la bolsa de PVA y también con 10 mL de agua.
3. Anota tus observaciones en la tabla de abajo
4. Luego, junto con tu compañero, investiga cómo se comportan las bolsas de PE o PVA con 10 mL de solución salina.
5. Vuelve a anotar tu observación en tabla.
6. Por último, examine cómo se comportan las bolsas de PE y PVA con 10 mL de solución detergente.
7. Registra de nuevo la observación en la tabla.

Ingresa tus notas en la tabla:

Bolsa	¿Qué pasa con el agua?	¿Qué ocurre con solución salina?	¿Qué ocurre con detergente?
PE-bolsa			
PVA-bolsa			

¿Se puede envasar el detergente líquido con película de PVA?
