

## C6 La piel y la higiene – ¿Por qué nos lavamos las manos?

Se trata de un experimento idóneo para abordar el tema de la higiene así como el de las soluciones y emulsiones. Los diferentes temas sólo pueden tratarse de forma general mediante los diferentes experimentos. El profesor o la profesora puede ahondar en la materia en función de los grupos de edad. El material suministrado alcanza para que experimenten ocho grupos de alumnos al mismo tiempo.

### 1 Pregunta central

En realidad se plantean dos cuestiones fundamentales respecto al tema de la piel y la higiene.

- ¿Hasta qué punto la piel transmite enfermedades y qué se puede hacer para evitarlo?
- ¿Cómo se protege la propia piel contra las infecciones?

Los experimentos sobre el tema de la piel y la higiene ponen de relieve las ventajas y los riesgos de utilizar jabón al lavarse las manos de forma higiénica.

En el **experimento parcial 1** se explica que los tensioactivos pueden modificar el contacto de los cuerpos extraños con la piel de manera que puedan ser lavados. Un proceso que no tiene lugar de esa forma si se lava únicamente con agua sin utilizar jabón. La capacidad de entender la función básica del jabón puede ser considerado el requisito necesario para darse cuenta de que es importante, p. ej., lavarse las manos con jabón después de ir al baño y no solamente con agua.

El **experimento parcial 2** muestra en cierto modo “la otra cara de la medalla”. La capa ácida protectora de la piel es responsable de que los microorganismos patógenos estén “bajo control”. El valor pH de la piel desempeña un papel decisivo a este respecto. Los alumnos y alumnas entienden en este experimento parcial al medir los valores pH que el valor pH de la piel al utilizar jabón puede ser cambiado de forma que se altera la función protectora de la capa ácida de la piel.

### 2 Integrar el experimento en el contexto educativo

#### 2.1 Base científica

Las manos de las personas son una de las principales fuentes de transmisión de agentes patógenos. El ser humano se toca la cara con las manos unas 20 veces por hora. La mayoría de las veces se tocan las mucosas de la zona de la boca, de la nariz o de los ojos. Allí pueden reproducirse los agentes patógenos en un entorno húmedo y cálido, provocando síntomas de enfermedades. Por esta razón, es fundamental limpiarse las manos a fin de reducir los agentes patógenos. En las encuestas casi todos los participantes responden que lavarse las manos después de ir al baño es la norma. Sin embargo, la realidad es algo diferente. No pocas personas salen del baño sin lavarse las manos y de esta forma transmiten gérmenes fecales o virus al entorno.

Mediante estos dos experimentos se pretende enseñar a los alumnos y alumnas la importancia de una piel intacta así como las posibilidades de limpiar y cuidarla de forma eficaz.

La capa de grasa y agua en la superficie de la piel cumple una importante función. Junto con sustancias ácidas compuestas por sudor, sebo y células córneas constituye una barrera de protección de la piel contra la sequedad y los agentes patógenos, que en ese entorno casi no se pueden reproducir. El valor pH natural, ligeramente ácido de la piel de 5,5 aproximadamente reviste especial importancia al respecto. pH es la abreviatura de *potentia hydrogenii* e indica la concentración de protones en una solución acuosa. Cuantos más protones haya en una solución, tanto menor será el valor pH. Los ácidos tienen por ello un valor pH de 0 – 7 y las bases de 7 – 14.

Si se cuida mal la piel, el valor pH puede pasar a la gama básica. Una limpieza a fondo de la piel con jabón convencional aumenta el valor pH durante aprox. 30 a 180 minutos a un valor pH 9 aproximadamente. En ese tiempo se interrumpe la función de defensa natural de la piel. Así es más vulnerable frente a la sequedad, los agentes patógenos u otras sustancias agresivas. Sólo después de varias horas una piel sana es capaz de autorregularse, volviendo el valor pH a su nivel inicial.

Las sustancias y los líquidos que se mezclan bien con el agua se denominan hidrófilos. Al mismo tiempo son lipófilos, dado que rechazan los lípidos o grasas y los aceites. En cambio, los aceites y las grasas son líquidos lipófilos, que no se mezclan bien con el agua. Por ello se denominan hidrófobos. Si se quiere distribuir finamente el aceite en agua, es decir, hacer una emulsión, se requieren sustancias que hagan posible la mezcla de los dos líquidos. Estas sustancias son los así llamados tensioactivos. También se les llama emulsionantes. Pueden reducir la tensión superficial entre el aceite y el agua de tal manera que se puedan mezclar las dos sustancias.

La causa de las consecuencias del jabón clásico reside en los ingredientes que contiene. Junto a sustancias aromáticas, colorantes y conservantes, espesantes y aditivos, los tensioactivos juegan un papel decisivo. Se trata de sustancias detergentes que disminuyen la tensión superficial del agua. Disponen de un extremo molecular hidrófobo o lipófilo y otro hidrófilo o lipófilo. Las partículas de suciedad (sobre todo, de grasa o aceite) al lavarse son verdaderamente rodeadas por los tensioactivos contenidos en el jabón. Entonces ya no se adhieren más a la piel, sino que pueden ser enjuagadas con agua (figura 1). Además, al depositarse los tensioactivos los microorganismos suelen quedar inactivados.

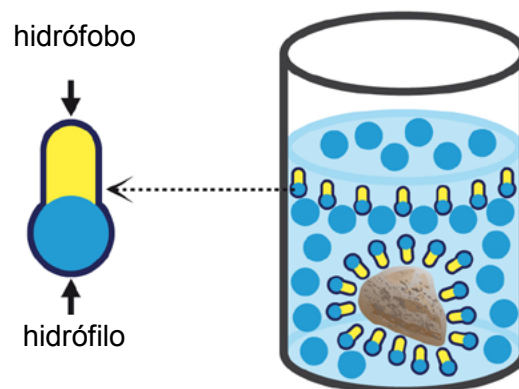


Fig. 1: Las moléculas de tensioactivos y su interacción con partículas de suciedad.

## 2.2 Relevancia en el plan de estudios

Los fenómenos mostrados en los experimentos parciales son comprensibles para los alumnos y alumnas a partir del grupo de edad de 12 años.

Los alumnos y alumnas a partir del grupo de edad de 15 años dispone de una base mejor a la hora de abordar la función de los extremos moleculares hidrófilos/lipófilos o hidrófobos/lipófilos de los tensioactivos y de que conozcan el valor pH.

Para la descripción de los fenómenos observados en los experimentos parciales, los alumnos y alumnas deberían poder recurrir a conocimientos básicos de Química.

**Temas y terminología:** El emulsionante, la emulsión, las grasas y los aceites, lavarse las manos, hidrófilo, hidrófobo, la higiene, los agentes patógenos, lipófilo, lipófilo, la tensión superficial, el valor pH, la concentración de protones, la capa ácida protectora de la piel, el jabón, los tensioactivos

## 2.3 Conocimientos a adquirir

Los alumnos y alumnas ...

- observan cambios visibles de los líquidos en el tubo de ensayo.
- explican cómo se produjeron los cambios observados.
- describen en base a sus observaciones la función del jabón al lavarse las manos.
- miden con barritas el valor pH en la piel.
- comparan las diferencias entre los valores pH y entienden la causa.
- conocen la importancia de la capa ácida protectora de la piel.
- derivan a partir de sus observaciones posibles riesgos al utilizar el jabón de forma excesiva.

## 2.4 El experimento en el contexto explicativo

### 2.4.1 Experimento parcial 1: ¿Qué pasa al lavarse las manos?

Aquí los alumnos y alumnas observan que una mezcla de aceite y agua se comporta de forma distinta en función de si se le ha añadido un tensioactivo antes de agitarla o no. Al agitarla, en la mezcla de aceite y agua se forman muchas gotitas pequeñas de aceite que se unen formando grandes gotas. Al final se pueden ver nuevamente dos capas en el tubo de ensayo: La capa superior formada por gotitas de aceite, la inferior es de agua. La capa inferior tiene un aspecto transparente y claro.

Al añadir el detergente y agitar el tubo se crea una emulsión que tiene un aspecto turbio, lechoso. Las diminutas gotitas de aceite se distribuyen en el agua. Se trata de una emulsión de aceite en agua (como, p. ej., en una loción lechosa o para el cuidado corporal). Las emulsiones de agua en aceite las encontramos, p. ej., en cremas para la piel o en la mantequilla.

Los fenómenos descritos son importantes para entender la función del jabón clásico por lo que se refiere al cuidado corporal. Los microorganismos (p. ej., las bacterias), se adhieren a la piel. Las moléculas de los tensioactivos del jabón rodean a los microorganismos, de forma que puedan ser enjuagados posteriormente con agua.

### 2.4.2 Experimento parcial 2: El valor pH de la piel

El experimento parcial 2 explica el significado del valor pH de la piel. La capa ácida protectora de la piel se ocupa de que los agentes patógenos bacterianos o los hongos no puedan reproducirse en un entorno ácido. La piel protege así a su cuerpo contra microorganismos patógenos. En base a los diferentes valores pH de la piel y en función de si se limpió antes con jabón convencional o no, los alumnos y alumnas entienden las consecuencias de exagerar con la higiene. Provoca exactamente lo contrario de lo que posiblemente se pretendía. Con jabón se aumenta el valor pH de la piel durante algunas horas a un valor de 9 aproximadamente. De esta manera, la función protectora de la piel se ve afectada. La piel que no es limpiada con jabón en la mayoría de las zonas del cuerpo tiene un valor pH de 5,5 aproximadamente.

Las lesiones de piel pueden surgir al utilizar de forma excesiva el jabón, es decir, al aumentar el valor pH. Por esta razón la piel puede hincharse al contacto con agua en combinación con tensioactivos alcalinos. Además, los tensioactivos alcalinos al igual que el jabón convencional dañan la capa ácida protectora de la piel.

## 2.5 Variantes de ejecución

Los dos experimentos pueden ser realizados de forma individual o trabajando de a dos. Al final se pueden analizar los resultados de los dos experimentos parciales en grupos pequeños o bien hablar sobre ellos con toda la clase.

En caso de que se desee profundizar en los contenidos temáticos de las emulsiones, las soluciones, las cremas, etc., es posible ofrecer a los grupos de alumnos interesados que elaboren productos cosméticos sencillos (véase a continuación en “Informaciones adicionales sobre el experimento”).

## 3 Informaciones adicionales sobre el experimento

Para preparar y/o profundizar este experimento encontrará información complementaria en el Portal de Medios de la Siemens Stiftung:

<https://medienportal.siemens-stiftung.org>

## 4 Observaciones sobre la realización del experimento

### 4.1 Lugar en el que se realiza el experimento

No se requiere un lugar especial para realizar los experimentos.

### 4.2 Tiempo necesario

	realización y evaluación
Experimento parcial 1	aprox. 20 min.
Experimento parcial 2	aprox. 15 min.

### 4.3 Advertencias de seguridad

Los experimentos sólo pueden ser realizados bajo la vigilancia del profesor o de la profesora. Hay que advertir a los alumnos y alumnas que los materiales suministrados sólo se deben utilizar siguiendo las instrucciones correspondientes.

En estos experimentos tenga en cuenta los siguientes peligros y llame la atención de los alumnos y alumnas a este respecto:

- Los comestibles suministrados no son adecuados para el consumo humano.
- Procure que los materiales y aparatos no se dañen a causa del agua.

### 4.4 Aparatos y materiales

**A adquirir o preparar previamente:**

- una barra de jabón común
- agua, lo mejor es que sea agua destilada; si no es posible se puede usar agua de la llave, si tiene un valor pH que sea casi exactamente de 7,0.

**Incluido en el suministro:**

Los aparatos y materiales entregados son suficientes para que **ocho** grupos de alumnos realicen el experimento en paralelo.

Para **un** grupo de alumnos se requieren los siguientes materiales de la caja:

material	cantidad
aceite comestible (“aceite vegetal”), frasco	1x para toda la clase
barrita de medición del pH, paquete	1x para toda la clase
clip para plantas (para fijar el tubo de ensayo)	1x
detergente, un bote	1x para toda la clase
tapón para tubos de ensayo	1x
tubo de ensayo de vidrio, 13 cm	1x



Fig. 2: Aparatos y materiales incluidos en el suministro para un grupo de alumnos. El detergente, el aceite comestible y las barritas para medir el valor pH son para toda la clase.

#### 4.5 Poner orden, eliminar residuos, reciclar

Todos los aparatos y casi todos los materiales suministrados en la caja se pueden reutilizar. Por ello debería asegurarse de que al concluir cada experimento coloquen todo nuevamente en la caja correspondiente. Así estará seguro de que Ud. y sus compañeros de trabajo encuentren todo rápidamente cuando lo quieran volver a utilizar.

Los aparatos que se hayan ensuciado al realizar los experimentos, como, p. ej., vasos, recipientes, cucharas, tubos de ensayo, deberían ser limpiados antes de colocarlos en las cajas. Lo más fácil es que los alumnos y alumnas se ocupen de hacerlo al finalizar el experimento.

Además, asegúrese de que los aparatos estén listos para ser utilizados en la próxima ocasión. Por ejemplo, hay que poner a cargar las pilas usadas (También es recomendable cuando no se han usado las pilas desde hace tiempo.).

Los materiales no reciclables como, p. ej., las barritas de medición del valor pH o el papel de filtro, deben ser tirados a la basura correcta.

Los residuos resultantes de este experimento se pueden tirar a la basura normal o por el desagüe.