

# C1 Nutrientes

Experimento parcial C1.1 En la papa está la fuerza

Experimento parcial C1.2 Batido de proteínas

Experimento parcial C1.3 Detectives de la grasa

## 1 Pregunta central

A continuación se formulan las preguntas guía para la acción, que son la base para los experimentos parciales:

- ¿Qué nutrientes son vitales para el ser humano? (Componentes de los alimentos)
- ¿Cuáles son los patrones de alimentación y consumo propios? (Auto-percepción)
- ¿Cómo se puede mantener el cuerpo saludable y en forma a través de la dieta? (Cuidado/prevenición)

## 2 Información de trasfondo

### 2.1 Relevancia para el plan de estudios

El tema de los nutrientes resulta ideal para conectar con el campo más amplio de la alimentación. Esto refuerza en los alumnos y alumnas la capacidad de tomar sus propias decisiones respecto a su salud. Por otra parte, la experimentación con nutrientes incrementa sus conocimientos acerca de las sustancias naturales, además de fomentar un pensamiento técnico-científico.

### Temas y terminología

Ácidos grasos, alimentación, almidón, carbohidratos, clara de huevo, grasa, nutrientes, proteína, valor nutritivo

### 2.2 Conocimientos a adquirir

Los alumnos y alumnas ...

- amplían sus conocimientos sobre los nutrientes y los procedimientos para detectarlos.
- desarrollan conciencia acerca de la dieta saludable y la importancia de la misma para sus vidas.
- adquieren seguridad en el proceso de investigación autónoma.

## 3 Información complementaria sobre el experimento

Para preparar o profundizar en este experimento encuentra medios complementarios en el Portal de Medios de la Siemens Stiftung:

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

## 4 Realización

Nota: El equipo y los materiales, tanto los entregados de antemano, así como los suministrados en las cajas, están diseñados para que experimente **un** grupo de alumnos y alumnas de máximo **cinco** niños. En total, el material de la caja alcanza para **diez** grupos de estudiantes.

## 4.1 Experimento parcial C1.1 En la papa está la fuerza

### 4.1.1 Equipos y materiales

#### A adquirir previamente

Materiales	Cantidad
agua fría	50 ml
cuchillo (o alternativamente un pelapapas)	1
papa cruda, mediana	1
trapo de cocina	1
<b>Experimento adicional</b>	
fósforos	1

#### Incluido en el material entregado

Materiales	Cantidad	No. de la caja
bandeja azul	2	suelto en la caja
cuchara pequeña, de metal	1	14
rallador de cocina	1	18
recipiente con tapa, 100 ml	1	18
<b>Experimento adicional</b>		
cepillo para tubo de ensayo (para limpieza)	1	17
hornillo calentaplatos	1	13
pinza de tubo de ensayo	1	12
pipeta	1	12
tubo de ensayo	1	1
vela para té	1	3

### 4.1.2 Aspectos organizativos

<b>Lugar en donde se realizan los experimentos</b>	En el salón de clases sobre una mesa sencilla o al aire libre.
<b>Tiempo necesario</b>	Aprox. 15 min
<b>Variantes de ejecución</b>	Como complemento: Fabricación de pasta de almidón
<b>Indicaciones de seguridad</b>	Véase la carpeta de manuales "Advertencias de seguridad sobre el tema Salud" Ponga atención a la utilización/manejo del cuchillo afilado y del rallador por parte de los alumnos y alumnas. Existe el riesgo de sufrir lesiones.
<b>Limpieza</b>	Deben ser limpiados todos los materiales (rallador de cocina, tubo de ensayo, etc.) antes de ser devueltos a la caja.

### 4.1.3 El experimento parcial en el contexto explicativo

Los alumnos y alumnas conocen el nutriente llamado almidón o fécula y aprenden un método para obtenerlo de la papa y demostrar así su presencia.

#### Información técnica

La glucosa es un azúcar simple y es la principal fuente de energía para las células humanas. El cerebro depende del suministro de glucosa, ya que no puede utilizar las grasas como suministro de energía. Las moléculas de glucosa son los componentes más pequeños de diversos azúcares complejos tales como la malta (maltosa), almidón (amilosa), la pulpa (celulosa) o el glucógeno de los animales. Dependiendo de cuántas moléculas de glucosa haya y de cómo estén unidas entre sí, existen estas diversas formas de almacenamiento. Si consumimos almidón con los alimentos, estos azúcares complejos son degradados, por las enzimas en la saliva hasta el nivel de azúcares simples de glucosa. Entonces son transportados a las células en forma de glucosa, a través de la sangre. Si hay un exceso de glucosa en la sangre, en el organismo de los animales se forma un azúcar complejo llamado glucógeno, que es almacenado en los músculos y en el hígado.

El principio es siempre este: Degradación de las cadenas de glucosa liberando glucosas individuales por parte del sistema digestivo, suministro de la glucosa a las células y almacenamiento del exceso de glucosa en forma de glucógeno.

El almidón, por otra parte, es un producto exclusivamente vegetal, por eso son tan importantes algunos alimentos ricos en almidón, como los cereales y las papas. En caso de escasez de carbohidratos, el cuerpo utiliza primero la reserva de glucógeno, y luego las reservas de grasa o proteína (por ejemplo, en los músculos) para la generación de energía.

El almidón no se disuelve en agua fría, pero a partir de aprox. 50 °C se expande y disuelve en el agua. El almidón puede ser detectado con una solución de yodo (solución yodo-yodo-potasio o de Lugol), y de esta forma se ve de color azul.

### 4.1.4 Verificar los conocimientos previos y las concepciones de los alumnos y alumnas

El almidón se produce, en las plantas superiores, como sustancia de reserva en semillas (granos de trigo, maíz, arroz) y en órganos de reserva, tales como tubérculos (papas) y raíces (remolachas). El almidón es, por mucho, el alimento básico más importante para los seres humanos (y para muchos mamíferos). Los alimentos derivados de estas partes de la planta contienen, por lo mismo, mucho almidón, por ejemplo, pasta, pan y tortillas.

### 4.1.5 El ciclo de investigación

Aspectos e información importantes acerca de las etapas del proceso del ciclo de investigación en el experimento del estudiante:

<p><b>La pregunta de investigación</b></p> 	<p>Para la pregunta de investigación formulada en las instrucciones para los alumnos son posibles las siguientes alternativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿Cómo se siente el almidón?</li> <li>▪ ¿Qué alimentos contienen almidón?</li> </ul> <p>También existe la posibilidad de dejar que los alumnos y alumnas, con la ayuda de una historia de causa y efecto sobre el tema, se planteen preguntas de investigación entre sí.</p>
<p><b>Reunir ideas y conjeturas</b></p> 	<p>Las posibles conjeturas podrían ser:</p> <p><b>Para la pregunta de investigación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ “Uno podría secar la papa bajo el sol y así queda el almidón disponible.”</li> <li>▪ “El almidón se puede hervir; y lo podemos ver como la sustancia que queda después de cocer las papas en agua.”</li> </ul> <p><b>Para el experimento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ “Lo que queda luce como harina mojada.”</li> <li>▪ “Difícilmente se puede separar el almidón de la papa.”</li> </ul> <p>Pase de las conjeturas al experimento.</p>
<p><b>Experimentar</b></p> 	<p><b>Construcción del experimento:</b></p> <p>Ya que la construcción del experimento no es muy difícil, los alumnos y alumnas deben practicar y ensayar por sí mismos, con poca ayuda. Sin embargo, asegúrese como persona cualificada, del manejo seguro del cuchillo y del rallador.</p> <p><b>Realización:</b></p> <p>La segunda bandeja está destinada al almacenamiento de los materiales utilizados, pero también se puede usar para recolectar el agua de las papas.</p>
<p><b>Observar y documentar</b></p> 	<p>Los alumnos y alumnas observan que en el fondo de la bandeja se deposita una sustancia blancuzca tras la sedimentación; eso es el almidón. Se puede pedir a los alumnos y alumnas que comprueben también otras propiedades del almidón. Por ejemplo, puede invitarlos a que froten el líquido blancuzco (“jugo de papa”) entre las puntas de los dedos. ¿Se siente granuloso o arenoso?</p>

<p><b>Evaluar y reflexionar</b></p> 	<p>Los alumnos y alumnas aprenden que el almidón es de color blanco (a diferencia de las papas que son amarillas por dentro). Además, puede que en sus casas ya hayan visto, que el almidón sirve para hacer que ciertos platos queden más espesos. La razón es que el almidón cuando se calienta en agua se expande y se disuelve. Esta solución es pegajosa (“engrudo”).</p> <p>También es importante darse cuenta de que no sólo las papas contienen almidón, sino también, el arroz o el maíz. El almidón de arroz se utiliza por ejemplo, para endurecer la ropa lavada.</p> <p><b>Resultados esperados:</b></p> <p>Productos en el entorno doméstico que contienen almidón: Polvo para natilla, el agua de las pastas y de las papas, papel comestible y platos comestibles, almidón de lavandería.</p>
---	---

#### 4.1.6 Ideas complementarias

##### En las instrucciones para los alumnos

<p><b>Así puedes continuar la investigación</b></p> 	<p>En este experimento adicional los alumnos y alumnas aprenden sobre la fabricación de pasta de almidón. Para esto, ellos necesitan materiales adicionales (véase sección 4.1.1 “Experimento adicional”). La mezcla de almidón y agua es calentada en un tubo de ensayo sobre el hornillo calentaplatos. Al hacerlo, los alumnos y alumnas deben utilizar una pinza de tubo de ensayo, con el fin de evitar quemaduras en los dedos o manos. El calor hace que el agua se evapore, por lo que quedará el sedimento de almidón en el tubo de ensayo. Vale la pena probar la acción adhesiva de la pasta de almidón resultante, junto con los alumnos y alumnas.</p> <p>Si los alumnos no desarrollan ideas acerca de lo que se debe hacer con la masa pegajosa, entonces desles pistas a través de preguntas específicas, como por ejemplo, “¡El resultado es bastante pegajoso! ¿Tienes alguna idea de para qué podría ser útil esta masa pegajosa?”.</p> <p>Asegúrese de que el tubo de ensayo no se deslice a lo largo del soporte y también de que no quede demasiado apretado en el centro, para que no se rompa.</p>
--	--

## 4.2 Experimento parcial C1.2 Batido de proteínas

### 4.2.1 Equipos y materiales

#### A adquirir previamente

<b>Materiales</b>	<b>Cantidad</b>
aceite de cocina	un tubo de ensayo a medio llenar
huevo	1
leche	un tubo de ensayo a medio llenar
otros alimentos a temperatura ambiente (por ejemplo, crema, leche de soya, agua, jugo de frutas)	un tubo de ensayo a medio llenar para cada uno
vaso para beber	3 – 6
vinagre casero	15 – 20 gotas por cada alimento a probar
<b>Experimento adicional</b>	
fósforos	1 paquete

#### Incluido en el material entregado

<b>Materiales</b>	<b>Cantidad</b>	<b>No. de la caja</b>
bandeja azul	1	suelto en la caja
clip para plantas	3 – 6	1
embudo pequeño	1	2
pipeta	4 – 7	12
recipiente con tapa, 100 ml	1	18
taponos para tubos de ensayo	3 – 6	12
tubo de ensayo	3 – 6 más según la cantidad del alimento	1
<b>Experimento adicional</b>		
hornillo calentaplatos	1	13
pinza de tubo de ensayo	1	12
vela para té	1	3

### 4.2.2 Aspectos organizativos

<b>Lugar en donde se realizan los experimentos</b>	En el salón de clases sobre una mesa sencilla o al aire libre.
<b>Tiempo necesario</b>	20 minutos (realización y evaluación), dependiendo de la cantidad de alimentos utilizados, puede necesitarse más tiempo.
<b>Variantes de ejecución</b>	Jugo de limón (en vez de vinagre)

<b>Indicaciones de seguridad</b>	<p>Véase la carpeta de manuales “Advertencias de seguridad sobre el tema Salud”</p> <p>Asegúrese de que los tubos de ensayo no se rompan o se deslicen a través del clip para plantas (ver fotografía). En ambos casos hay riesgo de sufrir lesiones.</p>
<b>Limpieza</b>	<p>Todos los materiales deben estar limpios antes de ser devueltos a la caja. Para limpiar los tubos lo mejor es utilizar un cepillo para tubo de ensayo (incluido en la caja). Los alimentos en los tubos de ensayo deben eliminarse en la basura doméstica (no botar en el lavaplatos).</p>



Tubo de ensayo con clip para plantas como gradilla para tubos de ensayo.

#### 4.2.3 El experimento parcial en el contexto explicativo

Los alumnos y alumnas aprenden un método por el cual pueden demostrar si los alimentos contienen proteína. Aprenden que las proteínas son un componente importante de los alimentos, que deben consumir regularmente.

#### Información técnica

Las proteínas son macromoléculas biológicas formadas por aminoácidos. Se encuentran en todas las células de los seres vivos y realizan una serie de tareas y funciones: nuestro tejido conectivo se compone de proteínas. Éstas posibilitan muchos procesos metabólicos; son responsables del transporte de sustancias y de identificar sustancias señalizadoras.

Las proteínas están sometidas a una constante remodelación. Las proteínas absorbidas son desmanteladas hasta llegar a sus unidades básicas, los aminoácidos, y estos reconstruidos para formar nuevas proteínas corporales. Por lo tanto, para el crecimiento y la regeneración se deben obtener constantemente proteínas (vegetales o animales) de los alimentos. En general, se recomienda que un adulto ingiera con su dieta diaria unos 0,8 gramos de proteína por kilogramo de peso corporal. Para los niños y jóvenes la recomendación es de 0,9 gramos por kilogramo de peso corporal, lo que equivale a un incremento del 12,5%. Las proteínas vegetales se dan, por ejemplo, en las legumbres y las verduras, mientras que la carne, la leche y los huevos, entre otros, contienen proteínas animales. Básicamente, para los vegetarianos es más difícil lograr una alimentación rica en proteínas.

La presencia de proteínas puede demostrarse con ácido (por ejemplo, vinagre o ácido cítrico). La reacción provoca un cambio en la estructura de las moléculas de proteína. Este proceso se denomina desnaturalización. Durante este hecho, las moléculas de proteína pierden generalmente su función biológica y sufren una disminución en su solubilidad. Esto último se manifiesta en forma de floculación o coagulación.

#### 4.2.4 Verificar los conocimientos previos y las concepciones de los alumnos y alumnas

Los alumnos y alumnas conocen las proteínas, por ejemplo, como una masa gelatinosa en el huevo cocido del desayuno. Al ayudar a cocinar y a hornear, los alumnos y alumnas han adquirido experiencia acerca de la consistencia de la clara de huevo que, por ejemplo, cambia después de agitarla con un batidor (“claras de huevo a punto de nieve”). Los alumnos y alumnas pueden tener alguna experiencia sobre los aspectos de la “floculación” con leche, por ejemplo, como leche agria en las bebidas calientes o leche cuajada.

#### 4.2.5 El ciclo de investigación

Aspectos e información importantes acerca de las etapas del proceso del ciclo de investigación en el experimento del estudiante:

<p><b>La pregunta de investigación</b></p> 	<p>Para la pregunta de investigación formulada en las instrucciones para los alumnos son posibles las siguientes alternativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿Cómo se puede hacer visible la proteína en los alimentos?</li> <li>▪ ¿Cómo se siente la proteína?</li> </ul>
<p><b>Reunir ideas y conjeturas</b></p> 	<p>Las posibles conjeturas podrían ser:</p> <p><b>Para la pregunta de investigación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ “La proteína se encuentra en los huevos, ya que a veces separamos yemas y claras para hornear pasteles.”</li> <li>▪ “Las proteínas se encuentran en la leche, porque es blanca.”</li> </ul> <p><b>Para el experimento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ “La proteína se hace visible gracias al vinagre.”</li> <li>▪ “Sólo muy pocos alimentos contienen proteínas.”</li> </ul> <p>Pase de las conjeturas al experimento.</p>
<p><b>Experimentar</b></p> 	<p><b>Construcción del experimento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las yemas de huevo y las claras de huevo deben ser separadas con cuidado. Los rastros de yema de huevo en la clara de huevo dan color amarillento a la mezcla cuando se agita, haciendo que no se pueda detectar la proteína coagulada. Si es necesario, el profesor debería separar el huevo.</li> <li>▪ Antes de realizar el experimento, deje claro que los alimentos deben emplearse exclusivamente para las labores de investigación, y no, como de costumbre, para su ingestión.</li> <li>▪ La clara de un huevo es suficiente, dependiendo de su tamaño, para rellenar de 3 a 4 tubos de ensayo hasta la mitad.</li> <li>▪ Con el fin de poder tomar más fácilmente los alimentos individuales con la pipeta, primero deben ser introducidos en vasos.</li> <li>▪ Pida a los alumnos y alumnas que sujeten con cuidado los tubos de ensayo con los clips para plantas.</li> </ul>

	<p><b>Realización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Para facilitar el llenado de los tubos de ensayo se pueden utilizar pipetas o pequeños embudos. Con la pipeta se pueden incluso llenar los tubos con la clara de huevo.</li> <li>▪ En la primera ronda, la coagulación de la clara de huevo de gallina es probada mediante la adición de ácido: Los resultados de la prueba son claros y la apariencia puede ser fácilmente descrita.</li> </ul>
<p><b>Observar y documentar</b></p> 	<p>Gracias al ácido, la proteína precipita: después de un corto tiempo se forman vetas blancas en el vaso con la clara de huevo. Eventualmente, los alumnos y alumnas lo describirán como espuma blanca que se forma en la superficie. La proteína cambia de aspecto al contacto con el vinagre.</p> <p><b>La observación más importante:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El aceite de cocina no experimenta ningún cambio. En lugar de eso, se forman dos capas completamente separadas (aceite arriba, vinagre casero abajo).</li> <li>▪ Se coagulan la clara de huevo y la leche (proteína animal). También se coagula la leche de soya (proteína vegetal).</li> </ul>
<p><b>Evaluar y reflexionar</b></p> 	<p>Las proteínas solubles (albúminas) por lo general tienen una estructura espacial esférica. Mediante la adición de ácidos se modifica esta estructura espacial y, en consecuencia, también la solubilidad de las proteínas.</p> <p>La proteína se flocula. Se habla de desnaturalización.</p> <p>En base a esa observación, los alumnos y alumnas pueden deducir que la leche y la clara de huevo contienen proteínas, a diferencia del aceite de cocina. De esta forma, el ácido les ayuda a detectar la presencia de proteínas en los alimentos.</p> <p><b>Resultados esperados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aquí hay proteína: Clara de huevo de gallina, leche, leche de soya ...</li> <li>▪ Aquí no hay proteína: Aceite de cocina, jugo de frutas ...</li> </ul> <p><b>Volviendo a la historia del evento:</b></p> <p>Por medio del experimento, Ben ha aprendido qué alimentos contienen proteína. Así que ahora Ben puede asegurarse de consumir alimentos que contienen proteínas, con el fin de fortalecer sus músculos.</p>

## 4.2.6 Ideas complementarias

### En las instrucciones para los alumnos

<p><b>Así puedes continuar la investigación</b></p> 	<p>Este experimento adicional muestra que la proteína flocula/se coagula, al ser calentada. Para esto los alumnos y alumnas necesitan materiales adicionales (véase sección 4.1.1 bajo “Experimento adicional”).</p> <p>La clara de huevo sobrante es calentada en un tubo de ensayo sobre el hornillo calentaplatos. Los alumnos y alumnas deben sostener sobre la llama el tubo de ensayo con la pinza de tubo de ensayo de madera, para evitar quemaduras en los dedos o las manos.</p> <p>Objetivos de aprendizaje: Los alumnos y alumnas aprenden otro método para provocar la coagulación de las proteínas: Mediante el calor (previamente se había hecho coagular la proteína, mediante la adición de ácido).</p> <p>Junto con los alumnos y alumnas también se debe llevar a cabo una comparación de las propiedades de la proteína, antes y después de ser calentada, por ejemplo, transparente/blanco, líquido/sólido, etc. También hay que señalar la importancia para la vida cotidiana, de los cambios en las propiedades del material causados por la temperatura, por ejemplo, cuando se hierven huevos, se hornean pasteles, etc. Otra manera de generar la coagulación de las proteínas es batiéndolas con un batidor.</p>
---	---

### 4.3 Experimento parcial C1.3 Detectives de la grasa

#### 4.3.1 Equipos y materiales

##### A adquirir previamente

Material	Cantidad
agua (fría)	20 ml
alimentos a temperatura ambiente (granos de cereal, frutos secos, papa, chocolate, queso, cebolla, papas fritas, etc.)	1 pequeño trozo de cada uno
cuchillo pequeño	1
grasas esparcibles (mantequilla o margarina)	1 cantidad del tamaño de una arveja
piedra para triturar los frutos secos, etc.	1
reloj	1
tabla de cortar	1

##### Incluido en el material entregado

Materiales	Cantidad	No. de la caja
bandeja azul	1	suelta en la caja
cuchara pequeña, de metal	1	14
papel secante, DIN A4	1	17
recipiente con tapa, 100 ml	1	18
tijera	1	5

#### 4.3.2 Aspectos organizativos

<b>Lugar en donde se realizan los experimentos</b>	En el salón de clases sobre una mesa sencilla o al aire libre.
<b>Tiempo necesario</b>	30 minutos para realización y evaluación, dependiendo de la cantidad de alimentos utilizados, puede necesitarse más tiempo.
<b>Variantes de ejecución</b>	En lugar de la grasa esparcible también se puede utilizar aceite (aprox. 5 gotas).
<b>Indicaciones de seguridad</b>	Véase la carpeta de manuales "Advertencias de seguridad sobre el tema Salud"
<b>Limpieza</b>	Se deben limpiar todos los materiales antes de ser devueltos a la caja.

#### 4.3.3 El experimento parcial en el contexto explicativo

Los alumnos y alumnas aprenden un método por el cual pueden demostrar si los alimentos contienen grasas. Aprenden que las grasas son uno de los nutrientes básicos del ser humano, pero también que demasiada grasa no es sana.

## Información técnica

Las grasas son un importante almacenador de energía para el cuerpo humano y un componente fundamental de las células del cuerpo. Además del tejido adiposo, también existe la grasa estructural, de la que el cuerpo no puede prescindir. Por ejemplo, aquella grasa que se encuentra en las cuencas de los ojos.

Una carencia de grasa causa un bajo peso, pérdida de energía y deficiencia vitamínica (las vitaminas, como por ejemplo la vitamina A, se almacenan en las células grasas). Pero un exceso de grasa genera riesgos, como obesidad (adiposidad), enfermedades cardíacas y deficiencia de vitamina E. El cuerpo puede asimilar grasas tanto vegetales como animales, a través de los alimentos. Las nueces, semillas y germinados contienen grasas vegetales.

Nutricionalmente está recomendado en particular el consumo de ácidos grasos poliinsaturados, tales como los que se encuentran en el salmón o aceite de canola, por ejemplo. Los expertos en nutrición denominan “grasas buenas” a las grasas que contienen una gran cantidad de ácidos grasos insaturados. Sin embargo, los ácidos grasos saturados, como los que están incluidos en la mayoría de las grasas animales o en las grasas vegetales hidrogenadas, como la margarina, dan lugar a que la grasa se deposite y pueda formar sedimentos en los vasos sanguíneos (arterosclerosis) debido al alto contenido de colesterol. Por lo tanto, los expertos en nutrición denominan a este tipo de grasas como “insalubres”. Una dieta balanceada depende de un equilibrio adecuado entre los dos tipos de grasa.

El papel secante absorbe tanto el agua como la grasa. Pero los rastros de agua desaparecen al secarse; los rastros de grasa, no. La razón: el agua se evapora a temperatura ambiente, la grasa no.

### 4.3.4 Verificar los conocimientos previos y las concepciones de los alumnos y alumnas

En los países altamente industrializados, donde la obesidad aumenta bruscamente en especial en niños y adolescentes, y en los que la comida rápida es parte de la dieta diaria, los alumnos y alumnas perciben la “grasa” en la vida cotidiana más bien como algo malo. Por ejemplo, en el lenguaje popular se dice “Esto no es más que grasa” o se utiliza como insulto: “¡Te ves gorda!”. Hable con ellos acerca de los alimentos que conocen con un alto contenido de grasa, y si saben cómo pueden averiguar cuánta grasa hay en un alimento (tabla nutricional en el envase, véase también “Así puedes continuar la investigación”).

### 4.3.5 El ciclo de investigación

Aspectos e información importantes acerca de las etapas del proceso del ciclo de investigación en el experimento del estudiante:

<p><b>La pregunta de investigación</b></p> 	<p>Para la pregunta de investigación formulada en las instrucciones para los alumnos son posibles las siguientes alternativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿Cómo puedo hacer visible la grasa?</li> <li>▪ ¿Cómo se siente la grasa?</li> </ul>
<p><b>Reunir ideas y conjeturas</b></p> 	<p>Las posibles conjeturas podrían ser:</p> <p><b>Para la pregunta de investigación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ “La grasa está en las cosas que mis padres no quieren que yo coma demasiado, como el chocolate y las papas fritas.”</li> <li>▪ “En la grasa para freír hay grasa, por eso se llama así.”</li> </ul> <p><b>Para el experimento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ “La grasa está sólo en los alimentos en donde también se ve, como en la mantequilla. No existe la grasa “invisible”.”</li> <li>▪ “Sobre el papel secante quedan rastros, cuando se ponen diferentes alimentos sobre él.”</li> </ul> <p>Pase de las conjeturas al experimento.</p>
<p><b>Experimentar</b></p> 	<p><b>Construcción del experimento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los alimentos deben estar a temperatura ambiente, y ser siempre preparados y entregados para satisfacer las necesidades de los alumnos y alumnas.</li> <li>▪ Las dimensiones de los pedazos de papel secante son sólo aproximadas, de modo que un pliego de papel secante alcance para todos los grupos de alimentos que se van probar.</li> </ul> <p><b>Realización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Con el fin de poder ver los resultados de inmediato en la aplicación, por ejemplo, la grasa pura (mantequilla, margarina, aceite) no debe aplicarse sobre el papel secante en grandes cantidades.</li> <li>▪ Los alumnos y alumnas pueden eventualmente necesitar asistencia para reevaluar sus resultados de la prueba después de 15 minutos.</li> <li>▪ Para seguir de cerca los resultados se puede entregar un reloj a los alumnos y alumnas.</li> <li>▪ El exceso de alimento debe ser retirado del papel secante. Para eso se puede utilizar el cuchillo. Si tienen a la mano toallas de papel, también las puede utilizar. Un trapo de algodón resulta poco adecuado, ya que deberá ser limpiado minuciosamente después del experimento.</li> </ul>

<p><b>Observar y documentar</b></p> 	<p>Se trata de describir la naturaleza de las marcas en el papel secante y la transparencia de la hoja secante.</p> <p><b>Observaciones más importantes:</b></p> <table border="1" data-bbox="515 349 1447 656"> <thead> <tr> <th>Alimentos</th> <th>De inmediato</th> <th>Después de 15 minutos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>agua</td> <td>transparente, ablandada</td> <td>no muy transparente</td> </tr> <tr> <td>mantequilla</td> <td>transparente</td> <td>transparente</td> </tr> <tr> <td>chocolate</td> <td>algo transparente</td> <td>transparente</td> </tr> <tr> <td>papa</td> <td>véase el agua</td> <td>no muy transparente</td> </tr> <tr> <td>frutos secos</td> <td>véase mantequilla</td> <td>transparente</td> </tr> </tbody> </table>	Alimentos	De inmediato	Después de 15 minutos	agua	transparente, ablandada	no muy transparente	mantequilla	transparente	transparente	chocolate	algo transparente	transparente	papa	véase el agua	no muy transparente	frutos secos	véase mantequilla	transparente
Alimentos	De inmediato	Después de 15 minutos																	
agua	transparente, ablandada	no muy transparente																	
mantequilla	transparente	transparente																	
chocolate	algo transparente	transparente																	
papa	véase el agua	no muy transparente																	
frutos secos	véase mantequilla	transparente																	
<p><b>Evaluar y reflexionar</b></p> 	<p>Después de algún tiempo se puede ver que los rastros de algunos alimentos desaparecen luego del secado. Como ya se mencionó, eso se debe a que el agua se evapora a temperatura ambiente; pero la grasa no lo hace. Por lo tanto, los rastros de grasa permanecen visibles en el papel secante, incluso después de un largo tiempo. Cuanto más se transparenta el papel, más grasa contiene el alimento que se está probando. Los alimentos que contienen agua también dejan rastro al restregarlos sobre el papel. Pero este desaparece al secarse el papel, es decir, cuando el agua se ha evaporado.</p> <p><b>Resultados esperados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Por ejemplo, el agua, las papas, etc. no contienen grasa.</li> <li>▪ La mantequilla, el aceite, los frutos secos, el queso, el chocolate, etc., contienen grasa.</li> </ul> <p><b>Volviendo a la historia del evento:</b></p> <p>A través del experimento, Mia ha descubierto qué alimentos contienen mucha grasa, y cuáles poco o nada. Si en el futuro ella no quiere sacar la basura, ya no utilizará la excusa de la fatiga después de comer alimentos grasos, porque ahora sabe cómo puede “probar” su comida. Los alimentos grasos, como las papas fritas, Mia sólo los puede consumir en porciones pequeñas.</p>																		

### 4.3.6 Ideas complementarias

#### En las instrucciones para los alumnos

<p><b>Así puedes continuar la investigación</b></p> 	<p>Los alumnos y alumnas deben discutir acerca de sus hábitos alimenticios y su consumo diario de grasa, y reflexionar sobre esto. Para los niños, la cantidad diaria de grasa absolutamente necesaria es de aprox. 30 – 40 gr. Para las mujeres adultas aprox. 40 – 70 gr, para los hombres adultos 50 – 100 gr. Los adolescentes en crecimiento tienen a veces incluso necesidades de grasa mayores que los adultos. Nota: ¡Estas especificaciones sobre la cantidad de grasa son información puramente energética! Para las necesidades de grasa como elementos para las células del cuerpo, hormonas, etc., no se trata tanto de la cantidad, sino sobre todo de la calidad de las grasas.</p> <p>Reflexione junto con los alumnos y alumnas sobre la evaluación de los resultados, y si la cantidad de grasa contenida en el alimento respectivo es alta o baja en relación con los requerimientos diarios de grasa.</p> <p>El leer y entender las especificaciones sobre nutrición de las etiquetas, es un aporte importante para cuando los alumnos y alumnas sean mayores.</p>
---	--

#### Otros

- Para profundizar aún más, los alumnos y alumnas pueden crear una pirámide nutricional e ingresar sus conocimientos acerca de este experimento y de los experimentos parciales realizados anteriormente.
- Proponga un debate en torno a por qué es importante la grasa para el cuerpo humano y qué peligros puede generar un exceso de grasa. Anote los conocimientos, observaciones y comentarios de los alumnos y alumnas. Conserve los resultados de la discusión por ejemplo, en un cartel.
- ¿Por qué se vuelve transparente el papel secante al aplicar grasa o agua?  
Explicación: La luz que incide sobre el papel se desvía sobre las fibras del papel en todas las direcciones y sólo atraviesa el papel a duras penas, y ciertamente no lo hace en la dirección original. Si la grasa o el agua penetran entre las fibras, las gotitas actúan como conductores lumínicos (similares a las fibras de vidrio). El principio físico que se aplica aquí es el de la “reflexión total”.

### 4.3.7 Valor de referencia

<p><b>Se pide tu opinión</b></p> 	<p>En el debate sobre los valores en este experimento, el profesor puede dar un estímulo o narrar un relato que genere discusión. Ambos casos sirven como introducción para una discusión reflexiva. Es importante que pueda hacerse referencia a los valores en el experimento. Se pueden discutir ya sea los valores relacionados con los procesos de aprendizaje (por ejemplo, trabajo confiable en grupo) o los valores relacionados con objetos (por ejemplo, el uso del recurso papel). En las instrucciones para los alumnos se tratan valores relacionados con el objeto para <b>C1.3 Detectives de la grasa</b>.</p> <p><b>Dilema relacionado con el objeto:</b> Al final de las instrucciones para los alumnos, se puede plantear un dilema relacionado con el valor de asumir responsabilidades (eludir la responsabilidad de su propia salud). Los alumnos y alumnas deben expresar sus opiniones.</p> <p><b>Dilema de las papas fritas:</b> En la tarde vas con tu amigo/amiga al supermercado para comprar algo con la mesada. Tu amigo/amiga toma una bolsa de papas fritas de la estantería y trata de persuadirte para que junten sus dineros para comprarlas. Él/ella no las puede comprar solo/sola, porque son demasiado costosas. Tu amigo/amiga es muy importante para ti y quieres ayudarlo/ayudarla. <i>Reflexiona:</i> ¿Cómo te comportarías?</p> <p><b>Posibles comentarios de los estudiantes como ejemplo:</b></p> <table border="1" data-bbox="499 1249 1439 1429"> <thead> <tr> <th data-bbox="499 1249 970 1305">No escuchar al amigo/amiga</th> <th data-bbox="970 1249 1439 1305">Escuchar al amigo/amiga</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="499 1305 970 1429"> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La grasa puede ser poco saludable</li> <li>▪ Más bien comprar algo distinto</li> </ul> </td> <td data-bbox="970 1305 1439 1429"> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las papas fritas son deliciosas</li> <li>▪ Ayudar al amigo/amiga</li> <li>▪ Dinero propio</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Objetivo:</b> Los alumnos y alumnas deben aprender a cuidar de su cuerpo. En este dilema se trata el valor de asumir responsabilidades (ser responsable con su propia salud).</p> <p><b>Alternativa:</b> En cuanto a la historia formulada en las instrucciones para los alumnos, las frases y preguntas de estímulo son adecuadas para generar una discusión. Se mantiene el valor de asumir las responsabilidades (ser responsable con su propia salud).</p>	No escuchar al amigo/amiga	Escuchar al amigo/amiga	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La grasa puede ser poco saludable</li> <li>▪ Más bien comprar algo distinto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las papas fritas son deliciosas</li> <li>▪ Ayudar al amigo/amiga</li> <li>▪ Dinero propio</li> </ul>
No escuchar al amigo/amiga	Escuchar al amigo/amiga				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La grasa puede ser poco saludable</li> <li>▪ Más bien comprar algo distinto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las papas fritas son deliciosas</li> <li>▪ Ayudar al amigo/amiga</li> <li>▪ Dinero propio</li> </ul>				

- **Imagen de estímulo:**



- **Pregunta de estímulo:** ¿Por qué es importante no comer todos los días una bolsa de papas fritas?

**Indicaciones:** Los alumnos y alumnas deben reflexionar sobre los valores y defender sus opiniones. Puede ser que se debatan varios valores.