

[www.siemens-stiftung.org/International](http://www.siemens-stiftung.org/International)

# Guía de ciencias naturales, tecnología y valores

Métodos para implementar el aspecto de valores  
en la enseñanza científica y técnica con Experimento I 8+

---

**Editor**

Fundación Siemens Stiftung  
Kaiserstrasse 16  
80801 Múnich, Alemania  
Tel.: +49 (0) 89 54 04 87-0  
Fax: +49 (0) 89 54 04 87-440  
info@siemens-stiftung.org  
www.siemens-stiftung.org

**Con la colaboración de la:**

Ludwig-Maximilians-Universität de Múnich, Departamento de Psicología

**Autores:**

Prof. Dr. Heinz Mandl  
PD Dr. Birgitta Kopp  
Dr. Sandra Niedermeier  
Dr. Marina Meixner

1ª edición actualizada 2018



El contenido de esta “Guía de ciencias naturales, tecnología y valores”, se encuentra bajo licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional. Las condiciones de la licencia se encuentran en <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode>.

Somos una fundación sin ánimo de lucro creada para promover el desarrollo social sostenible. El acceso a los servicios básicos, una educación de calidad y una apuesta por la cultura como base de entendimiento en la sociedad, son condiciones necesarias para ello. En nuestros proyectos de ámbito internacional apoyamos a personas que afrontan los desafíos de nuestro tiempo de manera proactiva y responsable. Para ello, colaboramos con socios cooperantes en el desarrollo de programas y soluciones, y los implementamos conjuntamente. En este contexto juegan un papel fundamental la innovación tecnológica y social, así como la transparencia y la gestión orientada a resultados que constituyen la base de nuestras actuaciones.

---

## Prólogo

Los valores, conscientes o no, siempre son la base de nuestras acciones. El objetivo de esta guía es mostrarle las formas de combinar la formación de valores concretos con experimentos seleccionados de Experimento | 8+.

Los currículos escolares deben impartir competencias para poder sopesar, tomar decisiones seguras y actuar con determinación sobre la base de valores aceptados socialmente en un mundo complejo. Los valores que se forman en la escuela incluyen el sentido de la responsabilidad, el juicio, el espíritu de equipo y la independencia. Los profesores y profesoras transmiten estos y otros valores de una manera ejemplar a través de sus actitudes y acciones en el aula. Ellos establecen normas, crean criterios y refuerzan la identidad personal y cultural de los alumnos.

Además del entorno familiar, la formación de valores hace parte, sobre todo, de la misión educativa y de formación de la escuela. El desarrollo del buen juicio moral y la consolidación de una personalidad independiente y comunitaria están por ello a la vanguardia de la formación de valores. Tratar con valores es particularmente importante en la enseñanza de ciencia y tecnología. Los procesos de aprendizaje correspondientes requieren evaluaciones, decisiones y reflexiones. Esta enseñanza también tiene por objeto promover actitudes, competencias y posturas que permitan a las personas vivir en la sociedad moderna con responsabilidad y confianza en sí mismas.

Con su programa de educación internacional Experimento, la Siemens Stiftung tiene como objetivo reforzar la formación de valores en la enseñanza de la ciencia y la tecnología. Experimento se basa en el principio del aprendizaje a través de la investigación. Un método que promueve la empatía y la confianza en sí mismo y hace tomar conciencia sobre la interacción social mediante la experimentación conjunta: propiedades valiosas en el sentido de un exitoso desarrollo de la personalidad y un prerrequisito excelente para la formación de valores.

En colaboración con el Departamento de Psicología de la Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU), con ese propósito fue desarrollado el módulo Experimento | 8+, mediante la aplicación selectiva de los aspectos de valor, y fue preparado para su uso en la enseñanza primaria. La formación de valores se lleva a cabo por un lado con “valores relacionados con el proceso de aprendizaje” seleccionados, tales como la franqueza, el asumir las responsabilidades y el espíritu de equipo. Los llamados “valores con una dimensión práctica”, tales como la solidaridad, la conciencia ambiental y la sostenibilidad se refieren a la dimensión del contenido de las áreas de energía, medio ambiente y salud tratadas en el Experimento | 8+. De tal modo el profesor o profesora tiene la oportunidad de vincular el aprendizaje científico y técnico para los temas relacionados con el futuro, con preguntas sobre el desarrollo de las habilidades individuales sobre valores.

Nos alegramos de que trabaje con Experimento 8+. Con esta guía queremos darle sugerencias útiles sobre cómo la formación de valores puede integrarse en la enseñanza de STEM.

Le deseamos mucho éxito en la implementación de las sugerencias de esta guía en sus clases.

Dr. Barbara Filtzinger  
Dirección del Sector de Educación, Fundación Siemens Stiftung



---

# Guía de ciencias naturales, tecnología y valores

## Contenido

1	¿Para qué sirve esta guía?.....	6
2	¿Por qué resulta importante el tema de ciencia y tecnología en conexión con los valores?.....	7
3	¿Qué valores son tratados en Experimento I 8+?.....	8
4	¿Cómo se integran los valores en Experimento I 8+? .....	13
4.1	Técnicas de estímulo para la reflexión en Experimento I 8+.....	15
4.1.1	Ejemplos para valores relacionados con el proceso de aprendizaje .....	16
4.1.2	Ejemplos para valores relacionados con objetos .....	17
4.2	Utilización de casos con dilemas en Experimento I 8+ .....	20
4.2.1	Ejemplo para valores relacionados con el proceso de aprendizaje .....	20
4.2.2	Ejemplos para valores relacionados con objetos .....	20
4.3	Ejemplo para la implementación metódica en Experimento I 8+.....	21

## 1 ¿Para qué sirve esta guía?

Esta guía está concebida para ayudar a los profesores a utilizar el trabajo con Experimento I 8+ para una exitosa formación en valores en la enseñanza de la ciencia y la tecnología.

Experimento I 8+ proporciona una buena base para enfrentar a los alumnos y alumnas también con preguntas relacionadas con los valores en la enseñanza de la ciencia y la tecnología con el contenido curricular de aprendizaje. Esta guía muestra cómo se integran los valores en la enseñanza de Experimento y qué objetivos se persiguen con ello. Por otra parte, se enumeran los enfoques metodológicos y didácticos con el fin de promover la discusión de los valores en la enseñanza de la ciencia y la tecnología.

La guía construye primero una relación entre los valores y los experimentos en Experimento I 8+. En este punto la pregunta en particular será por qué la formación de valores es importante como parte de la educación científica y técnica. A continuación se enumeran los valores seleccionados con la participación de expertos. Los valores pueden estar relacionados con las actividades en el proceso de aprendizaje del experimento y con el objeto del experimento. En la conclusión se da una visión general sobre las posibilidades de integración de los valores en la educación científica y técnica en el contexto de Experimento I 8+. Se presentan de tal modo varios métodos para permitir una concienciación sobre los valores.

---

## 2 ¿Por qué resulta importante el tema de ciencia y tecnología en conexión con los valores?

Existe una creciente necesidad de llegar a un entendimiento sobre las cuestiones de valores, que representa una exigente tarea de desarrollo tanto para los individuos como para la sociedad. Los valores son los estándares de orientación y las políticas, conscientes o inconscientes, de los individuos y la sociedad. Las personas en todo el mundo tienen valores, pero estos varían culturalmente, de forma individual o en grupos específicos. Los valores compartidos pueden conectar a la gente; los valores diferentes preocupan a veces, ya que las acciones relacionadas con valores se hacen difíciles.

Por ejemplo, diferentes valores pueden entrar en juego en complejas situaciones cotidianas. Pero también, a causa de intereses divergentes de los diferentes individuos y grupos de la sociedad, pueden resultar inconsistencias en la acción. Esto puede resultar en una brecha entre el conocimiento de los valores y las acciones reales relacionadas con valores.

Debido al significado de los valores en la vida personal y social, es necesario fomentar una concienciación sobre los mismos en una etapa temprana. Los valores influyen decisivamente sobre nuestros pensamientos y acciones y nuestras relaciones con los demás, y juegan un papel importante en la enseñanza de la ciencia y la tecnología. En este contexto, el tema “Valores” debería ser tratado en relación con las preguntas de guía científicas y técnicas en el marco de Experimento I 8+.

Entonces, ¿por qué son tan importantes los valores en la educación científica y técnica? La ciencia y la tecnología a menudo son vistas como un motor para la renovación social y el progreso. Incluso los niños y los jóvenes se enfrentan a problemas científicos y técnicos. Sin embargo, la sola utilización de preguntas apropiadas en la enseñanza de la ciencia y la tecnología no es suficiente para una evaluación de la importancia de estos temas. Los valores apoyan las lecciones científicas y técnicas, para

- evaluar las situaciones y tomar decisiones,
- poder entender los diferentes puntos de vista y adoptar distintas perspectivas,
- reflexionar sobre y evaluar cuestiones científicas y técnicas,
- permitir la participación en la sociedad.

Para vincular la ciencia y la tecnología con la formación en valores, es importante que se adquiera el conocimiento científico y técnico, incluyendo los valores. A tal efecto, en esta guía se dan consejos prácticos sobre el enfoque metodológico y didáctico para Experimento I 8+.

### 3 ¿Qué valores son tratados en Experimento I 8+?

Hay toda una serie de valores que parecen adecuados para la enseñanza científica y técnica. Con la participación de expertos, la Fundación Siemens Stiftung ha seleccionado los siguientes valores para Experimento I 8+: Franqueza, iniciativa propia, asumir las responsabilidades, espíritu de equipo, tolerancia, confiabilidad, solidaridad, conciencia ambiental y sostenibilidad.

El examen de los valores debe llevarse a cabo sobre experimentos concretos. Los valores se pueden referir al proceso de aprendizaje (1) y al objeto (2). Durante el proceso de aprendizaje son tratados especialmente aquellos valores que resultan significativos como fundamentales durante la fase experimental; los valores relacionados con objetos están directamente relacionados con el tema del experimento.

- (1) **Los valores relacionados con el aprendizaje** se abordarán durante la experimentación. De tal modo los valores juegan un papel fundamental en el trato con los demás y también en la actividad por cuenta propia. Los “valores relacionados con el proceso de aprendizaje” incluyen la franqueza, la iniciativa propia, el asumir responsabilidades, el espíritu de equipo, la tolerancia y la confiabilidad. Un ejemplo de implementación del valor de “espíritu de equipo” implica que se lleve a cabo una asistencia mutua durante la fase de cooperación en la experimentación.
- (2) **Los valores relacionados con objetos** se refieren a la dimensión de contenido en las Áreas de Energía, Medio Ambiente y Salud mencionadas en Experimento I 8+. Los “valores relacionados con el objeto” incluyen la franqueza, la iniciativa propia, el asumir las responsabilidades, la solidaridad, la conciencia ambiental y la sostenibilidad. Un ejemplo de implementación del valor de “Asumir las responsabilidades” significa que se tomen medidas para tratar de manera responsable el medio ambiente, por ejemplo, mediante la separación de residuos.

Los valores de franqueza, iniciativa propia y el asumir las responsabilidades se relacionan tanto con el proceso de aprendizaje como también con los objetos. Por ejemplo, el valor de *Franqueza* significa estar abierto a nuevas ideas. Así que la *Franqueza* es abordada como un valor relacionado con el proceso de aprendizaje en el contexto del trabajo en grupo, cuando se trata de descubrir cosas nuevas al experimentar. *Franqueza* en relación con el objeto significa estar abierto a los fenómenos científicos.

A continuación se aportan algunos consejos y sugerencias acerca de la planificación de las unidades de enseñanza y aprendizaje, a fin de facilitar la realización de los experimentos con valor de referencia integrado. Por medio de ejemplos, se explican los valores y su significado, así como su aplicación en la educación científica y técnica.

## (1) Valores relacionados con el aprendizaje

Los valores relacionados con el aprendizaje se abordarán durante la experimentación. De tal modo los valores juegan un papel fundamental tanto en el trato con los demás como también en la actividad por cuenta propia.

El siguiente desglose debería destacar los valores individuales y su significado, así como mostrar ejemplos para una posible aplicación en la educación científica y técnica.

El valor y su significado	Implementación a modo de ejemplo en la educación científica y técnica
<b>Franqueza</b> ... significa estar abiertos a nuevas ideas.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Querer descubrir algo nuevo</li><li>▪ Hacer preguntas</li><li>▪ Cuestionar los temas, los resultados y la propia posición</li><li>▪ Cometer errores, admitirlos y reflexionar sobre los mismos</li></ul>
<b>Iniciativa propia</b> ... significa ser activo por sí mismo.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Desarrollar soluciones y caminos propios</li><li>▪ Formular y llevar a cabo los objetivos</li><li>▪ Tomar decisiones por cuenta propia y actuar de forma autónoma</li><li>▪ Esforzarse por obtener conocimientos y nuevas perspectivas</li></ul>
<b>Asumir las responsabilidades</b> ... significa asumir las consecuencias de las propias decisiones y las propias acciones.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Realización responsable de un experimento</li><li>▪ Utilización responsable de los materiales</li><li>▪ Asumir la responsabilidad por la preparación, la ejecución y las consecuencias de un experimento</li></ul>
<b>Espíritu de equipo</b> ... implica colaborar con eficacia y exitosamente.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Contribuir de la mejor manera posible a la solución</li><li>▪ Asistencia mutua para la ejecución del experimento</li><li>▪ Ofrecer otro tipo de ayuda y mantenerse cercano</li><li>▪ Escuchar a los demás y dejar que se expresen</li></ul>
<b>Tolerancia</b> ... significa reconocer diferentes opiniones.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Escuchar todas las opiniones (también las diferentes)</li><li>▪ Aceptar otras opiniones</li><li>▪ Discutir y evaluar las soluciones constructivamente</li><li>▪ Aceptar velocidades de aprendizaje y niveles de aprendizaje diferentes</li></ul>
<b>Confiabilidad</b> ... implica el cumplir con acuerdos vinculantes.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Poder confiar mutuamente en los demás</li><li>▪ Seguir las instrucciones cuidadosamente, completar las tareas a tiempo</li><li>▪ Cumplir las normas y acuerdos establecidos</li><li>▪ Limpiar los materiales y desechar los residuos de manera respetuosa con el medio ambiente</li></ul>

## (2) Valores relacionados con objetos

Los valores relacionados con objetos se refieren a la dimensión de contenido en las Áreas de Energía, Medio Ambiente y Salud mencionadas en Experimento I 8+.

Ya que los valores relacionados con objetos siempre incluyen una dimensión sustantiva, se presentan en el contexto de cada sub-área. De ese modo se maneja su significado y se dan ejemplos.

### Área de Energía

Los alumnos y alumnas aprenden en esta área los fenómenos básicos de la electricidad y deberían entender el concepto de un circuito eléctrico. Los materiales de Experimento I 8+ invitan a explorar los procesos de conversión de la energía eléctrica y a seguir aprendiendo sobre la importancia de la energía en el mundo natural y el técnico.

El valor y su significado	Implementación a modo de ejemplo en el Área de la Energía
<p><b>Franqueza</b> ... describe el estar abiertos a nuevas ideas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tener la mente abierta a la exploración de los fenómenos científicos en el sector energético.</li> </ul>
<p><b>Iniciativa propia</b> ... significa ser activo por sí mismo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desarrollar ideas y soluciones propias para el uso de la electricidad.</li> </ul>
<p><b>Asumir las responsabilidades</b> ... significa asumir las consecuencias de las propias decisiones y las propias acciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Preocuparse acerca de cómo se pueden manejar en forma conservadora diferentes recursos.</li> </ul>
<p><b>Solidaridad</b> ... significa entender la cohesión y el apoyo mutuo en la sociedad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El valor de la solidaridad tratado como una prioridad en el <i>Área del Medio Ambiente</i>.</li> </ul>
<p><b>Conciencia ambiental</b> ... implica proteger el medio ambiente y actuar con conciencia ambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comportamiento con conciencia ambiental mediante el ahorro de electricidad.</li> </ul>
<p><b>Sostenibilidad</b> ...significa tomar en consideración las personas y los animales en otros países.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El valor de la sostenibilidad tratado como una prioridad en el <i>Área del Medio Ambiente</i>.</li> </ul>

---

## Área del Medio Ambiente

Los alumnos y alumnas son concienciados en el Área del Medio Ambiente sobre cómo pueden contribuir a la preservación del mismo. La prioridad reside aquí en los temas del ciclo del agua, la depuración del agua, la contaminación del aire, el reciclaje y las energías renovables. De ese modo los alumnos y alumnas deberían comprender, por ejemplo, la importancia de la separación de residuos y desarrollar opciones en cuanto a acciones para proteger el medio ambiente.

El valor y su significado	Implementación a modo de ejemplo en el Área del Medio Ambiente
<b>Franqueza</b> ... significa estar abiertos a nuevas ideas.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Recorrer el mundo con los ojos abiertos.</li><li>▪ Tomar conciencia del medio ambiente inmediato.</li></ul>
<b>Iniciativa propia</b> ... significa ser activo por sí mismo.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Descubrir y explorar el medio ambiente en forma activa.</li></ul>
<b>Asumir las responsabilidades</b> ... significa asumir las consecuencias de las propias decisiones y las propias acciones.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Tomar medidas favorables al medio ambiente y respaldarlas.</li></ul>
<b>Solidaridad</b> ... significa entender la cohesión y el apoyo mutuo en la sociedad.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Concienciación con el fin de que todos puedan contribuir a un ambiente de trabajo funcional.</li><li>▪ Respeto por otros grupos sociales.</li></ul>
<b>Conciencia ambiental</b> ... implica proteger el medio ambiente y actuar con conciencia ambiental.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Ser consciente acerca de la importancia del medio ambiente natural y su conservación.</li><li>▪ Establecer una referencia al medio ambiente natural y comprender las posibilidades de manejo.</li></ul>
<b>Sostenibilidad</b> ... significa tomar en consideración las personas y los animales en otros países.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Reconocer que el tema del medio ambiente va más allá de las fronteras.</li><li>▪ Concienciación sobre la escasez de recursos energéticos como un problema global.</li></ul>

## Área de la Salud

Los alumnos y alumnas aprenden a conocer el Área de la Salud, a ser conscientes de su propio cuerpo y desarrollan la conciencia sobre una alimentación saludable y la importancia que tiene para sus vidas. La prioridad se centra en los temas de los nutrientes, la higiene, el sentido del oído, el sentido de la vista, la respiración, los músculos y los huesos. Así los alumnos y alumnas deben entender, por ejemplo, por qué los nutrientes son esenciales para la vida de los seres humanos y cómo pueden hacer algo por su propia salud mediante una alimentación sana.

El valor y su significado	Implementación a modo de ejemplo en el Área de la Salud
<p><b>Franqueza</b> ... significa estar abiertos a nuevas ideas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tener la mente abierta para llegar a conocer su cuerpo y sus funciones.</li> </ul>
<p><b>Iniciativa propia</b> ... significa ser activo por sí mismo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Intervenir activamente para el bienestar del propio cuerpo.</li> </ul>
<p><b>Asumir las responsabilidades</b> ... significa asumir las consecuencias de las propias decisiones y las propias acciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Llegar a saber que es importante el ser diligente con el propio cuerpo.</li> </ul>
<p><b>Solidaridad</b> ... significa entender la cohesión y el apoyo mutuo en la sociedad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El valor de la solidaridad tratado como una prioridad en el <i>Área del Medio Ambiente</i>.</li> </ul>
<p><b>Conciencia ambiental</b> ... implica proteger el medio ambiente y actuar con conciencia ambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El valor de la conciencia ambiental tratado como una prioridad en el <i>Área del Medio Ambiente</i>.</li> </ul>
<p><b>Sostenibilidad</b> ... significa tomar en consideración las personas y los animales en otros países.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El valor de la sostenibilidad tratado como una prioridad en el <i>Área del Medio Ambiente</i>.</li> </ul>

---

## 4 ¿Cómo se integran los valores en Experimento I 8+?

Experimento I 8+ incluye, entre otras, las instrucciones de experimentación para alumnos y alumnas de 8 a 12 años, así como para sus profesores en la escuela primaria. Con el uso de estos materiales de enseñanza y aprendizaje se orienta a los profesores para enriquecer la educación científica y técnica a través de experimentos realizados en forma cooperativa, con el fin de estimular una formación en valores. Como resultado, los alumnos y alumnas comprenden mejor los vínculos entre los fenómenos científicos y técnicos y sus valores asociados. Las instrucciones para los alumnos están diseñadas para que los alumnos y alumnas puedan tenerlas a la mano por sí solos y experimentar de forma independiente.

Las instrucciones de experimentación están estructuradas con un grado elevado de reconocimiento por medio de diferentes símbolos. Correspondientemente estos símbolos figuran también en las instrucciones para el profesor. Aportan claridad como elemento central en el concepto de Experimento I 8+. A partir de los íconos en las instrucciones para los alumnos se encuentran instrucciones específicas; las instrucciones para el profesor incluyen en este punto mayor información y más detallada. Para aportar el valor de referencia en Experimento I 8+ se utiliza el siguiente ícono (brújula):



El enfoque conceptual de los experimentos en Experimento I 8+ es importante para que estos valores puedan ser integrados en los experimentos. Se basa en tres métodos didácticos: en el aprendizaje investigativo, el cooperativo y el basado en problemas. El concepto didáctico del Experimento I 8+ se centra en la actividad, la autorregulación y la cooperación de los alumnos en todas las áreas temáticas. Éstas apoyan la integración del aspecto de valores en Experimento I 8+ y estimulan los procesos de pensamiento de los alumnos y alumnas con relación a los valores.

A fin de centrar los valores didácticamente, existen elementos de construcción metodológicos y específicos. Para coincidir con el enfoque temático de los experimentos de las Áreas de Energía, Medio Ambiente y Salud, ahora siguen las sugerencias metodológicas y didácticas para la promoción de los valores en la enseñanza de la ciencia y la tecnología.

Los siguientes métodos pueden ser seleccionados para la planificación práctica de la enseñanza:

- **Técnicas de estímulo**
- **Utilización de casos con dilemas**

Estos métodos permiten un uso flexible de Experimento I 8+ para promover la discusión de los valores por parte del profesor.

El profesor puede elegir un método dependiendo del experimento y del nivel educativo de los alumnos y alumnas. De ese modo los estudiantes y el profesor pueden realizar el aprendizaje conjuntamente. Las instrucciones para los alumnos proporcionan al profesor la oportunidad de introducir un tema, mientras que prestan apoyo a los alumnos y alumnas durante la fase experimental. La integración flexible del método con el aspecto del valor en las instrucciones para los alumnos le permite al profesor destacar en más detalle, mediante estímulos o casos con dilemas, el aspecto de valores en las cuestiones científicas y técnicas. Todos los métodos tienen como objetivo incitar una discusión y una reflexión sobre las acciones relacionadas con valores.

### Las siguientes instrucciones aplican para ambos métodos:

1. **Prepare de antemano** y metódicamente la entrada en el debate sobre los valores (véase 4.1 y 4.2: Técnicas de estímulo o dilemas).  
Por ejemplo, se puede leer el texto del dilema o las declaraciones de estímulo, o escribir una pregunta de estímulo en la pizarra. Como alternativa se pueden distribuir las instrucciones de trabajo, de manera que los alumnos y alumnas perciban de primera mano el texto / estímulo en el trabajo individual o en el trabajo en equipo.
2. **Discuta** con los alumnos y alumnas el problema inicial.  
Puede debatir, por ejemplo, por qué la luz no debe estar encendida durante todo el día (A1.1), por qué es importante separar cuidadosamente los residuos (por ejemplo, papel) (B5.2), o por qué es importante alimentarse de manera sana (C1.1).

**Consejo:** Antes del debate con toda la clase, se puede pensar en dejar trabajar a los alumnos y alumnas en pareja o en grupo.

Estimule a los alumnos y alumnas, de ser necesario, mediante **preguntas de estímulo** (como “estímulo de ayuda”), como por ejemplo:

- “¿Cómo es eso?”
- “¿Por qué crees que es así?”
- “¿Te parece que está bien?”

3. **Aclare** las diferentes **posiciones** y las **opiniones** basadas en valores.  
Incorpore los valores abordados. Para esto deje que los alumnos y alumnas encuentren justificaciones.
4. **Mantenga** las posiciones y opiniones de los alumnos y alumnas.  
Por ejemplo, escriba las diferentes opiniones y puntos de vista en la pizarra.
5. Realice un **debate final**.  
Aclare sobre todo la pregunta: *¿Qué deberían “tomar” ahora los estudiantes?*  
También se puede trabajar con los alumnos y alumnas las posibilidades de acción en la vida cotidiana.
6. **Asegure los resultados**.  
Deje que los alumnos y alumnas conserven los diferentes resultados por escrito, por ejemplo, como una entrada en sus cuadernos.

---

A continuación se presentan los aspectos básicos de los dos métodos, así como ejemplos prácticos para valores relacionados con los procesos de aprendizaje y con los objetos, en los tres ámbitos de la energía, el medio ambiente y la salud.

#### **4.1 Técnicas de estímulo para la reflexión en Experimento I 8+**

Las técnicas de estímulo pueden ser verbales (por ejemplo, resultados, requerimientos) o no verbales (por ejemplo, imágenes, gestos), y tienen el propósito de fomentar la reflexión. Por medio de un estímulo para un tema o problema específico, los alumnos y alumnas quedan habilitados para expresar opiniones, creando así oportunidades para la discusión. A tal efecto deben ser entendidos con claridad tanto el tema como el material. Los estímulos relacionados con valores se acomodan a una rápida integración en la enseñanza de la ciencia y la tecnología. De esta manera pueden ser revelados puntos de vista, opiniones o actitudes inconscientes hacia temas relacionados con los valores.

Para el método es fundamental un estímulo hacia los resultados, los requerimientos y las preguntas. Además, pueden ser utilizados otros estímulos, tales como imágenes, dibujos animados, clips de películas, canciones, artículos de periódicos, citas o gestos.

##### **Las estímulos como entrada en la discusión-reflexión**

Los estímulos sirven como una introducción a la discusión actual, a fin de apoyar de manera constructiva la discusión de los aspectos profesionales, personales, sociales y empresariales.

Dependiendo de cuánto, por ejemplo, se siga en las imágenes de estímulo una discusión-reflexión, una pregunta de estímulo directa (como “¿Es bueno o malo que se corten los árboles?”) puede ayudar a los estudiantes a desarrollar un diálogo que ilumine el problema relacionado con valores.

Las instrucciones para la puesta en práctica se encuentran en la página 14.

A continuación se presentan ejemplos de estímulos en el caso de valores relacionados con el proceso de aprendizaje y ejemplos de estímulos para los valores relacionados con los objetos.

### 4.1.1 Ejemplos para valores relacionados con el proceso de aprendizaje

**Situación inicial:** Los alumnos y alumnas han llevado a cabo los experimentos.

**Objetivo de la reflexión:** Los alumnos y alumnas deben reflexionar sobre el trabajo en el grupo, lo que fue bueno y lo que no funcionó bien. Para esto se aborda el valor de *Espíritu de equipo* (recapacitar / optimizar el trabajo en equipo). Pero también puede plantearse en el debate el valor de *Confiabilidad* (ceñirse a las reglas).

**Ejemplos de estímulos:** **Preguntas de estímulo:** *¿Cómo fue la cooperación en tu grupo?*  
*¿Has obedecido las instrucciones?*

**Declaración de estímulo:** Determinación por parte del profesor:  
*“He encontrado que algunos grupos no han trabajado bien juntos.”*

Los comentarios subsiguientes y posibles expresiones de los alumnos se ejemplifican en el presente documento, para proporcionar al profesor una ayuda para la reflexión. Los estudiantes también pueden expresarse diferentemente al estímulo.

#### Posibles comentarios estudiantiles como ejemplo:

¿Qué funciona bien en el trabajo en grupo?	¿Qué no funciona bien en el trabajo en grupo?
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Trabajar juntos es divertido</li> <li>▪ Así se generan muchas ideas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Solo soy más rápido</li> <li>▪ Uno solo hace todo el trabajo</li> </ul>

---

## 4.1.2 Ejemplos para valores relacionados con objetos

Sobre la base de las Áreas de Energía, Medio Ambiente y Salud se muestran ahora diferentes estímulos a fin de hacer frente a los valores relacionados con el objeto.

### **Energía – A1 Circuito eléctrico sencillo, experimento parcial A1.1 ¡Hagan que se prenda la lámpara!**

**Situación inicial:** Los alumnos y alumnas han tenido que ver en el experimento con el tema de la energía eléctrica.

**Objetivo de la reflexión:** Los alumnos y alumnas piensan por qué es importante el ahorrar la energía eléctrica. Además, recogen ideas sobre cómo se puede ahorrar energía.  
De tal modo se aborda el valor de *Asumir las responsabilidades* (manejo consciente de la energía). Pero también se puede abordar el valor de *Iniciativa propia* (actuar de manera activa para ahorrar energía).

**Ejemplos de estímulos:**

<b>Pregunta de estímulo:</b>	Piensa en cuáles situaciones has encendido la luz. <i>¿Cuándo realmente necesitas la luz y cuándo podrías prescindir de ella?</i>
<b>Declaración de estímulo:</b>	Determinación por parte del profesor: <i>“Un alumno me dijo que hoy se ha olvidado de nuevo de apagar la luz cuando se fue a la escuela.”</i>

## Medio Ambiente – B5 El reciclaje, experimento parcial B5.2 Convirtiendo lo usado en nuevo: Hacer papel reciclado

**Situación inicial:** Los alumnos y alumnas se han encontrado en el experimento con la creación de papel reciclado.

**Objetivo de la reflexión:** Los alumnos y alumnas meditan sobre el uso racional del papel. De tal modo se aborda el valor de *Conciencia ambiental* (manejo consciente del papel usado, separación de la basura). Pero también se puede abordar el valor de *Iniciativa propia* (actuar de manera activa para ahorrar papel).

**Ejemplos de estímulos:** Imagen de estímulo:



**Pregunta de estímulo:** *¿Qué puedes hacer para ahorrar papel o para utilizar el papel varias veces (por ejemplo, en tu casa, en la escuela)?*

---

## Salud – C1 Nutrientes, experimento parcial C1.3 Detectives de la grasa

**Situación inicial:** Los alumnos y alumnas han tenido que ver en el experimento con las grasas en los alimentos.

**Objetivo de la reflexión:** Los alumnos y alumnas recolectan ejemplos de alimentos saludables y no saludables o grasas saludables y no saludables y meditan sobre lo que ellos mismos deben tener en cuenta para la alimentación. De ese modo se aborda el valor de *Asumir las responsabilidades* (ser cuidadoso con la propia salud).

**Ejemplos de estímulos:** **Imagen de estímulo:**



**Pregunta de estímulo:** *¿Por qué es importante que no te comas todos los días una bolsa de papas fritas?*

## 4.2 Utilización de casos con dilemas en Experimento I 8+

El uso de casos con dilemas ayuda a crear conciencia sobre un conflicto basado en valores. Los alumnos y alumnas reflexionan sobre el hecho de que una decisión trae ciertas consecuencias. Se reflexiona sobre los valores a través de la discusión controversial sobre dilemas de valores; se conocen diferentes posiciones y perspectivas.

Es fundamental para este enfoque el discutir un relato de caso por medio de un dilema. Este relato puede ser leído en voz alta por el profesor, trabajado en grupos y discutido finalmente. Por otra parte los dilemas se pueden llevar a cabo y ser considerados en forma de juegos de rol. A tal efecto se distribuyen y representan diferentes papeles.

A continuación se presentan ejemplos de casos con dilemas para los valores relacionados con el proceso de aprendizaje y ejemplos de casos con dilemas para los valores relacionados con el objeto.

### 4.2.1 Ejemplo para valores relacionados con el proceso de aprendizaje

#### Dilema de grupos:

Paul es muy tímido. Frank y Frida tienen que realizar un experimento en grupo con Paul. Frank y Frida no están entusiasmados con esto y realizan el experimento en pareja. Paul quisiera ayudar y les da consejos en voz baja. Sin embargo, ninguno de los dos lo escucha. Cuando la profesora se ocupa del grupo, dice: “¿Están seguros de que su experimento funciona? Carece de agua, ¿o no?”. Paul piensa: “Se los dije.”

*Reflexiona:* ¿Paul debería decir algo o es mejor que permanezca en silencio?

#### Valor abordado:

Espíritu de equipo (escucharse mutuamente)

### 4.2.2 Ejemplos para valores relacionados con objetos

#### Energía – A1 Circuito eléctrico sencillo, experimento parcial A1.1 ¡Hagan que se prenda la lámpara!

#### Dilema de la hermana y la luz:

Hugo pelea mucho con su hermana mayor. Ella cree que siempre todo lo sabe mejor, sólo porque es mayor. La hermana de Hugo es a menudo la última en la mañana en el cuarto de baño y normalmente deja la luz encendida. Su madre le ha dicho frecuentemente que no se supone que haga eso, porque es importante ahorrar energía. Cuando Hugo toma el bus para ir a la escuela ve que la luz del baño sigue encendida.

*Reflexiona:* ¿Qué harías en la situación de Hugo?

#### Valor abordado:

Confiabilidad (cumplir las normas y acuerdos establecidos)

---

## **Medio Ambiente – B5 El reciclaje, experimento parcial B5.2 Convirtiendo lo usado en nuevo: Hacer papel reciclado**

### **El dilema de la abuela y la basura:**

Pasas muchas tardes con tu abuela. Ella te gusta mucho. Puesto que ya no es capaz de caminar bien, a menudo se sienta en un sillón. Un día ella te dice que le resulta problemático para recoger su papel cuidadosamente y desecharlo en el contenedor designado para ello. Ella considera que es mucho más conveniente, no utilizar el contenedor para papel usado y lanzar su papel usado en el contenedor de la basura normal. Esto es mucho más conveniente, y en última instancia tu abuela anteriormente siempre ha hecho eso.

*Reflexiona:* ¿Qué te parece el comportamiento de tu abuela?

### **Valor abordado:**

Conciencia ambiental (lidiar esmeradamente con el medio ambiente)

## **Salud – C1 Nutrientes, experimento parcial C1.3 Detectives de la grasa**

### **Dilema de las papas fritas:**

En la tarde vas con tu amigo / amiga al supermercado para comprar algo con su dinero de bolsillo. Tu amigo / amiga toma una bolsa de papas de la estantería y trata de persuadirte para que junten sus dineros a fin de comprar las papas. Él / ella no las puede comprar solo /sola, porque son demasiado caras. Tu amigo / amiga es muy importante para ti y quieres ayudarlo / ayudarla.

*Reflexiona:* ¿Cómo te comportarías?

### **Valor abordado:**

Asumir las responsabilidades (ser responsable con la propia salud)

## **4.3 Ejemplo para la implementación metódica en Experimento I 8+**

A continuación se muestra un ejemplo de las instrucciones para el profesor para el área parcial de salud, tema de nutrientes, experimento parcial C1.3 “Detectives de la grasa”:

En el debate sobre los valores en este experimento, el profesor puede dar un estímulo o narrar un relato que implique un dilema. Es importante que pueda hacerse referencia a los valores en el experimento. Se discuten ya sea los valores relacionados con el aprendizaje (por ejemplo, “¿El trabajo en grupo estuvo bien orientado al equipo?”, o los valores relacionados con objetos (por ejemplo, “¿Por qué es importante que no te comas todos los días una bolsa de papas fritas?”). En las instrucciones para los alumnos se tratan valores relacionados con objetos para C1.3 “Detectives de la grasa”. Los alumnos y alumnas pueden necesitar ayuda; sin embargo, los métodos siguientes deben ayudar para debatir los valores en este experimento.

Dilema relacionado con el objeto: Al final de las instrucciones para los alumnos se puede estructurar un dilema relacionado con objetos para el valor de asumir las responsabilidades (asumir la responsabilidad por la salud propia). Los alumnos y alumnas deben expresar sus opiniones.

### Dilema de las papas fritas:

En la tarde vas con tu amigo / amiga al supermercado para comprar algo con su dinero de bolsillo. Tu amigo / amiga toma una bolsa de papas de la estantería y trata de persuadirte para que junten sus dineros a fin de comprar las papas. Él / ella no las puede comprar solo /sola, porque son demasiado caras. Tu amigo / amiga es muy importante para ti y quieres ayudarlo / ayudarla.

*Reflexiona:* ¿Cómo te comportarías? ¿Qué opinas sobre el comportamiento de tu amigo / tu amiga?

*Preguntas, de ser necesarias:* Estimule a los alumnos y alumnas, de ser necesario, mediante preguntas de estímulo, como por ejemplo:

- “¿Cómo es eso?”
- “¿Por qué crees que es así?”
- “¿Te parece que está bien?”

### Posibles comentarios de los estudiantes:

No escuchar al amigo / amiga	Escuchar al amigo / amiga
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La grasa puede ser insalubre</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>

**Objetivo:** Los alumnos y alumnas deben aprender a cuidar de su propio cuerpo.

En este dilema se trata del valor de asumir las responsabilidades (eludir la responsabilidad por la salud propia).

**Alternativa:** Los estímulos también pueden ser utilizados para la introducción a los casos con dilema formulados en las instrucciones para los alumnos, o incluso para la reflexión posterior. Se mantiene el valor de asumir las responsabilidades (eludir la responsabilidad por la salud propia).

- Imagen de estímulo por parte del profesor: Una imagen con papas fritas.
- Pregunta de estímulo (sólo de ser necesario si no siguiese una discusión sobre otros estímulos): “¿Por qué es importante que no te comas 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 aborden varios valores, tales como, por ejemplo, la iniciativa propia.



---

Con la colaboración de la Ludwig-Maximilians-Universität de Múnich, Departamento de Psicología

