



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

Autor/es

David Saleté Marín

Director/es

Pedro Lucha López

Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. Campus de Huesca.

Año 2016-2017

Índice

1. ¿Qué es la Ciencia? ¿Cómo se construye? Introducción al Método Científico.	Pág. 4
2. El Método Científico y los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria.....	Pág. 10
a. Los libros de texto y la enseñanza de las ciencias.....	Pág. 10
b. Análisis de libros de Ciencias Naturales: ¿cómo trabajan los libros el Método Científico en Educación Primaria?	Pág. 11
c. Análisis de las actividades: Libro de Ciencias Naturales de la Editorial SM.	Pág. 13
i. Libro de Primero de Primaria	Pág. 13
ii. Libro de Segundo de Primaria.	Pág. 16
iii. Libro de Tercero de Primaria.	Pág. 24
iv. Libro de Cuarto de Primaria.	Pág. 35
v. Libro de Quinto de Primaria.	Pág. 44
vi. Libro de Sexto de Primaria.	Pág. 52
d. Análisis de las actividades: Libro de Ciencias Naturales de la Editorial Edelvives.	Pág. 63
i. Libro de Primero de Primaria.	Pág. 63
ii. Libro de Segundo de Primaria.	Pág. 66
iii. Libro de Tercero de Primaria.	Pág. 69
iv. Libro de Cuarto de Primaria.	Pág. 72
v. Libro de Quinto de Primaria.	Pág. 75
vi. Libro de Sexto de Primaria.	Pág. 80
3. Resultados y conclusiones	Pág. 87
4. Bibliografía	Pág. 90
5. Anexos	Pág. 91

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

How do Natural Science text-books present the scientific method?

- **Elaborado por:** David Salete Marín
- **Dirigido por:** Pedro Lucha López
- **Presentado para su defensa en la convocatoria de Junio del año 2017**

Resumen

La Ciencia es un conjunto de conocimientos que son construidos a través de un proceso minucioso y compuesto de diversas fases organizadas: el Método Científico.

Esta forma de construir Ciencia, puede resultar compleja, pero no por ello queda alejada de las personas más jóvenes: los niños. Todas las personas pueden llegar a construir conocimiento científico. Simplemente, es necesario adaptar los contenidos y el proceso al nivel intelectual que viene dado por la edad del sujeto.

En el caso que nos ocupa, vamos a ver, por medio de un análisis de los libros de dos editoriales distintas, de qué forma se hace a lo largo de la Educación Primaria en la asignatura de Ciencias Naturales. En concreto, nos centraremos en si son los niños los que proponen parte de ese proceso de construcción del conocimiento o si por el contrario, son los libros los que les proporcionan las herramientas junto con el maestro para su construcción.

Palabras clave

Ciencia; Método Científico; Análisis; Educación Primaria.

1. ¿QUÉ ES LA CIENCIA? ¿CÓMO SE CONSTRUYE?: INTRODUCCIÓN AL MÉTODO CIENTÍFICO

Según el diccionario de la Real Academia Española, entendemos la Ciencia como: ``Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales con capacidad predictiva y comprobables experimentalmente``.

Para crear ciencia, es necesario seguir un proceso organizado y minucioso que recibe el nombre de Método Científico.

El Método Científico consiste en la aplicación de una serie de pasos para poder llegar a construir *saber* científico.

El conocimiento científico se construye y se caracteriza por:

0. Ser racional, ya que la ciencia es un conocimiento superior, elaborada por la razón y guiada por la lógica.
1. Ser objetiva, debido a que se acerca a la realidad del objeto, explicándolo de forma exhaustiva y minuciosa.
2. Ser sistemático, ya que es ordenado y se organiza de lo simple a lo complejo y se expresa bajo la forma de una teoría coherente.
3. Ser metódico, porque utiliza procedimientos, medios e instrumentos para desentrañar el conocimiento verdadero.
4. Ser verificable, ya que todo conocimiento científico está sujeto a comprobación. Para ello, se utilizan métodos como la experimentación y la demostración.

(Carpeta Pedagógica: Plataforma Educativa de recursos digitales. Web. 16 Noviembre 2016.)

El conocimiento científico comienza con el planteamiento de una incógnita y la búsqueda de posibles soluciones a la misma a partir de los contenidos que ya se conocen.

Para encontrar la solución más precisa y comprobar su veracidad, es necesario crear un contexto de descubrimiento a partir de la invención de hipótesis o conjeturas sobre dichas posibles soluciones, y que permitan diseñar experimentos para contrastarlas.

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

Una vez se han contrastado, es el momento de razonar por qué hemos elegido dicha respuesta, justificando el proceso seguido para llegar a la conclusión de que esa es la correcta.

Dentro de este contexto de justificación, una vez creado el cuerpo de conocimiento, se van a poder ordenar los conocimientos adquiridos, además de jerarquizarlos.

En definitiva, para construir el conocimiento científico se precisa, al menos, de una fase de experimentación que acerque a la solución más idónea, y una fase de razonamiento o justificación que indique la veracidad de la solución obtenida y el proceso por el cual, hemos llegado hasta ella.

Algunos autores proponen la existencia de un “método científico” general para producir conocimiento, sin embargo, otros niegan que exista tal cosa:

En la práctica, no existe este proceso o método científico como tal. La realidad es mucho más compleja; sin embargo, los elementos de los que se compone, sí que se emplean en una u otra ocasión, no necesariamente en ese orden, no de modo exclusivo, no siempre todos, pero tiene interés analizarlos y completarlos con otros aspectos.

(Chalmers, 1982.)

A continuación, se explican cada uno de los elementos del método:

Planteamiento de un problema

Un fragmento de investigación científica consiste en el manejo de un conjunto de problemas suscitados por el análisis crítico de alguna parte del conocimiento o por un examen de una nueva experiencia a la luz de lo que ya se conoce. Así pues, el proceso creador de la ciencia arranca del reconocimiento de problemas.

(Carcavilla, Web. 8 Noviembre 2016.)

Búsqueda de Información

La finalidad de la búsqueda junto con la temática sobre la que tenemos que localizar información, determinan el tipo de fuentes de información que debemos consultar.

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

El desarrollo de las nuevas tecnologías y la facilidad de publicación en la red, sumado a la gran cantidad de información disponible, hacen imprescindible acudir a fuentes que nos garanticen, a través de procesos de selección previos, la recuperación de información fiable y de calidad. Por otra parte, nuestras búsquedas deben ser precisas y eficaces, para obtener los resultados más pertinentes, más adecuados a nuestras necesidades de información.

(La Búsqueda de Información Científica. Universidad de Alicante. Web. 15 Diciembre 2016)

Observación

La ciencia plantea la cuestión, y en el caso ideal, la observación proporcionará una respuesta.

“La observación es una percepción intencionada e ilustrada: intencionada o deliberada porque se hace con un objetivo determinado; ilustrada porque va guiada de algún modo por un cuerpo de conocimiento”. (Carcavilla, Web. 8 Noviembre 2016.)

Los hechos observables

Según Chalmers (1982):

Un enunciado observacional constituye un hecho digno de formar parte de la base de la ciencia si puede ser probado directamente por los sentidos y resistir las pruebas. El término "directamente" pretende captar la idea de que los enunciados observacionales que aspiren a serlo deberían ser de tal modo que su validez pueda ser probada de manera rutinaria, y por procedimientos objetivos que no requieran juicios refinados y subjetivos por parte del observador.

Las observaciones capaces de constituir la base del conocimiento científico son a la vez objetivas y falibles. Son objetivas en cuanto que pueden ser probadas públicamente por procedimientos directos, y falibles porque pueden ser desechadas por tipos nuevos de pruebas debidos a los adelantos en la ciencia y en la tecnología. (Chalmers, 1982)

Experimentación

Con el fin de recoger hechos relevantes para la identificación y especificación de los diversos procesos que ocurren en la naturaleza, es necesario intervenir prácticamente para tratar de aislar los procesos que se investigan y eliminar los efectos de otros. En pocas palabras, es necesario hacer experimentos.

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

La experimentación es una observación controlada por hipótesis científicas. La diferencia con la simple observación estribaría en el grado de intervención del científico en el control de los factores que influyen en el fenómeno a estudiar. (Carcavilla, Web. 8 Noviembre 2016.)

Según Chalmers (1982):

Si hay hechos que constituyen la base de la ciencia, estos hechos se darán en forma de resultados experimentales. Dichos resultados experimentales constituyen los hechos sobre los que se basa la ciencia, los cuales, no son creados directamente a través de los sentidos, sino a través del esfuerzo. (Chalmers,1982)

El establecerlos implica un considerable saber, mucha práctica de ensayo y error, y la explotación de la tecnología disponible.

Control de variables

“Cuando una variable puede depender de otras varias, para averiguar si depende o no y, en caso afirmativo, cómo lo hace, se varían una por una manteniendo constantes todas las demás”. (Carcavilla, Web. 8 Noviembre 2016.)

Hipótesis científicas

Una hipótesis es un enunciado que es susceptible de ser sometido a contrastación y comprobación. Las hipótesis deben ser adecuadas, es decir no contradictorias con la evidencia ya obtenida. Además, deben ser consistentes, es decir, no puede haber contradicción entre sus partes.

Y por último, han de ser compatibles con otros datos científicos, y por tanto, comprobables. (Carcavilla, Web. 8 Noviembre 2016.)

Falacias

Hay factores que aumentan la credibilidad de las hipótesis, y también hay criterios para desecharlas antes de pasar a su contrastación.

“Las falacias de justificación son argumentos diseñados para la justificación o refutación de hipótesis científicas”. (Carcavilla, Web. 8 Noviembre 2016.)

Modelos

Un modelo es una entidad situada en un plano teórico en el cual se construye una representación de una "situación". El modelo no es una descripción de dicha situación, sino una construcción teórica con ciertos elementos básicos que mantienen unas relaciones en el plano teórico, elementos y relaciones que se corresponderán con otros del plano de la experiencia. (Carcavilla, Web. 8 Noviembre 2016.)

Tablas de medidas, gráficas, funciones

Una vez que se han hecho las medidas en un experimento hemos de presentarlas y organizarlas de un modo claro, tanto para nosotros como para otras personas que deseen enterarse de lo que hemos obtenido. Una tabla es el método más apropiado de hacerlo. (Carcavilla, Web. 8 Noviembre 2016.)

Leyes, Teorías

Las leyes son hipótesis confirmadas de las que se supone que reflejan un esquema objetivo del conocimiento.

Los fenómenos, adecuadamente analizados son la materia prima a partir de la cual el científico pretende formular las leyes de la naturaleza. En lo que se refiere a las teorías, sirven generalmente para relacionar hechos independientes en un esquema mental lógico y fácilmente asequible. Además, debe predecir nuevos fenómenos observables y solucionar problemas de carácter práctico. (Carcavilla, Web. 8 Noviembre 2016.)

La enseñanza de las Ciencias en Educación Primaria: ¿Qué ciencia enseñar?

En el apartado anterior, hemos podido observar cuales son las características de la Ciencia a nivel general y del conocimiento científico.

Pero, ¿pueden los niños aprender Ciencias? ¿Cómo lo hacen? ¿De qué forma pueden tratarse los conocimientos científicos en las aulas de Primaria?

“Enseñar ciencias implica, entre otros aspectos, establecer puentes entre el conocimiento, tal como lo expresan los científicos a través de textos, y el conocimiento que pueden construir los estudiantes”. (Jiménez y Sanmartí, 1997)

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

La ciencia que queremos enseñar, la ciencia escolar, tiene unas características que permiten que los alumnos construyan conocimiento científico.

Para conseguir enseñar ciencia en Educación Primaria, es preciso reelaborar el conocimiento científico. Dicha reelaboración constituye el campo de estudio de la transposición didáctica: desde el saber “sabio” al saber “enseñado” el conocimiento científico se ha ido transformando a lo largo de un proceso complejo.

Según F. Halwachs en su artículo *¿Hay una sola Ciencia?:*

“ En una situación de enseñanza y aprendizaje, la ciencia de la que el profesorado habla en el aula es diferente de la del científico (y también diferente de la que construye el alumnado) ”. (Jiménez y Sanmartí, 1997)

El problema reside en cómo se concibe la reelaboración de dicho conocimiento científico. Se recurren a modificaciones del tipo: suprimir lo más complejo y abstracto, fragmentar el conocimiento.

Según Jiménez y Sanmartí (1997):

“Esta forma de entender la transposición didáctica implica transmitir un modelo equivocado de Ciencia que no se corresponde con las ideas actuales sobre la naturaleza de la ciencia”’. (Jiménez y Sanmartí, 1997)

En el proceso de selección de contenidos escolares intervienen diversos factores:

1. Criterios de selección de aquello considerado importante desde la ciencia de los expertos.
2. La edad de los estudiantes, y por tanto, las expectativas sobre lo que pueden llegar a construir (entender).
3. Condicionamientos socio – culturales derivados del nivel de desarrollo industrial y económico.

Está comprobado que la evolución de los programas de ciencias está muy relacionada con determinados cambios sociales, los cuales, siempre llegan a la escuela con años de retraso”’.

4. Objetivos que se fija el propio sistema educativo, es decir, lo que se pretende enseñar y lo que quieren que el alumnado aprenda.

(Jiménez y Sanmartí, 1997)

A lo largo de este Trabajo de Fin de Grado, vamos a poder comprobar que en educación Primaria solo se van a trabajar algunos de los elementos del Método Científico descritos anteriormente.

Además, podremos observar de qué forma se trabajan teniendo como referencia libros de texto pertenecientes a dos editoriales distintas.

2. EL MÉTODO CIENTÍFICO Y LOS LIBROS DE TEXTO DE CIENCIAS DE LA NATURALEZA DE PRIMARIA

a. Los libros de texto y la enseñanza de las ciencias

“Los libros de texto han sido y continúan siendo el material curricular más utilizado para la enseñanza de las ciencias en todos los niveles educativos”. (Del Carmen y Jiménez Aleixandre, 1997)

A pesar de su uso corriente en el aula, el libro de texto no siempre gozó de la aceptación de aquellos que intervenían en el proceso escolar. A finales del siglo XIX, Carlos A. Carrillo, consideraba que:

Los maestros frecuentemente empleaban los libros de texto usando los antiguos métodos, creyendo de buena fe que su uso era "compatible con los procedimientos pedagógicos modernos". Por ello invitaba a los maestros a servirse de la naturaleza y no de los libros con el fin de imprimir a sus lecciones ese sello personal que se reflejaba en las palabras de cada uno, con el fin de que el niño, que ya conocía a sus maestros los entendiera y los comprendiera. El libro de texto ha conservado su definición inicial aunque ha sufrido ciertas evoluciones. Actualmente se le considera como una literatura compleja colocada y compilada por varias partes interesadas (especialistas, autores, editores, autoridades) con la intención de servir a un grupo de usuarios (maestros, estudiantes/alumnos), padres de familia, etcétera.

El libro de texto forma parte de lo que hoy se denomina material didáctico pues en la actualidad no representa el único instrumento al que el profesor puede recurrir sino que forma parte de una serie con la que puede ejercer su función docente –textos manuscritos, textos impresos, textos periódicos, documentos audiovisuales, educativos, etc.

(Martínez Moctezuma, 2002)

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

Los libros de textos tienen una función importante en las ciencias, pero su uso debe ser flexible, y como sugieren del Carmen y Jiménez-Aleixandre (1997):

Los textos, igual que otros materiales curriculares, constituyen un recurso didáctico, es decir, proporcionan ayuda al profesorado en la toma de decisiones; sin olvidar que hay además otros recursos, por ejemplo, mapas, diapositivas, instrumental de laboratorio, el propio medio. Situar los libros de texto como recurso supone entenderlos como una ayuda más, en relación con la propuesta de cada docente y supeditados a ella, y no como director del proceso de enseñanza que impone una forma determinada de trabajar. (Del Carmen y Jiménez Aleixandre, 1997)

En el presente Trabajo de Fin de Grado se va a analizar el contenido de libros de texto de Ciencias de la Naturaleza, teniendo en cuenta el grado de protagonismo que conceden al alumno en el proceso de aprendizaje.

b. Análisis de libros de Ciencias Naturales: ¿cómo trabajan los libros el Método Científico en Educación Primaria?

El objetivo principal de este trabajo es analizar el tratamiento que recibe el método científico en los libros de texto de la etapa de Primaria. Más concretamente los objetivos son los siguientes:

- Identificar cuáles de los elementos considerados, que forman parte del método científico, están presentes en los libros de texto y en que cursos (Planteamiento de problemas, observación, experimentación, búsqueda de información, control de variables, etc.).
- Comparar como tratan el método científico editoriales diferentes
- Conocer, para cada uno de los elementos del método considerado, quien tiene el protagonismo: el alumno o el libro.

Por ejemplo, normalmente son los libros de texto los que describen experimentos que han de ser reproducidos por los alumnos. Sin embargo, en algunas ocasiones, los libros plantean hipótesis y demandan a los alumnos diseñar experimentos para comprobarlas. Puesto que el aprendizaje de los alumnos es distinto si reproducen experimentos exhaustivamente descritos en el libro de texto o si son los alumnos lo que han de diseñar experimentos para comprobar hipótesis, hemos incluido entre los objetivos del trabajo este último.

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

La transformación del conocimiento científico desde la “esfera” de los científicos hasta la escuela es inevitable. Sin embargo resulta interesante conocer las decisiones que toman la diferentes editoriales sobre qué elementos del método científico incluir en los libros y en que cursos. Para ello se requiere un análisis como el recogido en este trabajo.

Puesto que, tal y como se ha indicado anteriormente, los aprendizajes de los alumnos son distintos: (i) en el caso de que deba responder a preguntas del libro o que deba de ser el quien plantee preguntas a partir de observaciones o (ii) que aísle variables siguiendo instrucciones del libro o que deba de ser el alumno quien decida que variables asilar y como; una variable más que se ha tenido en cuenta en el análisis del libro de texto ha sido si el elemento del método científico era “protagonizado” por el libro o por el alumno.

Para alcanzar los objetivos propuestos se han analizado libros de texto de todos los cursos de la etapa de Primaria de dos editoriales distintas: SM y Edelvives. En total 12 libros de texto.

Dadas las categorías teóricas consideradas (planteamiento de problemas, observación, experimentación, búsqueda de información, control de variables, etc.) el análisis se han centrado fundamentalmente en las actividades propuestas por el libro al final de cada tema. En concreto, en los libros de SM se han analizado aquellas que aparecían bajo el título: “experimenta”, “así se construye la ciencia”, “observa y deduce”, “taller de ciencia” o “investiga” y en los de Edelvives, las actividades bajo los títulos: “vamos a investigar” o “pongo en práctica”.

Para alcanzar los objetivos del trabajo se ha construido la siguiente tabla de análisis:

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO-PROFESOR	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas		
Observación		
Experimentación		
Búsqueda de Información		
Control de Variables		
Hipótesis Científica		
Tablas/Gráficas		

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

En ella, podemos observar, en la primera columna, las diferentes fases/elementos del Método Científico. A continuación, observamos dos columnas distintas para indicar si el protagonismo de la fase recae en el libro o en el alumno.

c. Análisis de las actividades: Libro de Ciencias Naturales, Editorial SM

i. Libro de Primero de Primaria

Actividad 1: Actividad final del tema 4: Así son los animales

Se trata de una actividad complementaria del final de uno de los temas, en la cual, el libro propone a los alumnos una actividad de búsqueda de información sobre uno de los dos animales que aparecen en las imágenes del mismo libro. A continuación, le muestra una serie de preguntas sobre el animal elegido, las cuales, y mediante la búsqueda de información, el alumno deberá responder.

El alumno será el protagonista en cuanto a la búsqueda de información, lo que le otorga cierto protagonismo en una parte del proceso, siendo él quien busque y elija la información y datos necesarios para elaborar la respuesta.

Ver Anexo 1

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les facilita las preguntas.	No, el alumno actúa en función de las instrucciones y pasos que el libro (junto con el profesor) le facilitan.
Observación	Sí, pero de una imagen de un libro. La actividad demanda buscar información	No
Experimentación	No	No
Búsqueda de Información	Sí, la demanda el libro con la pregunta.	La realiza el alumno.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	.....	.....
Tablas/Gráficas	.....	.....

Actividad 2: Proyecto Cooperativo; Cómic sobre un animal en peligro de desaparición.

El proyecto consiste en lo siguiente:

Por grupos de cuatro compañeros, los alumnos deberán elaborar un cómic sobre un animal en peligro de desaparición. El libro, les ofrece una serie de imágenes de varios animales que se encuentran en peligro de desaparición para que elijan uno sobre el que hacer el cómic. **(Ver anexo 2-B)**

Una vez seleccionado el animal, el libro les ofrece paso a paso todo el proceso que deben seguir para llegar a elaborar el cómic. **(Ver anexo 2-A)**

En primer lugar, deberán buscar información. El libro les da cuatro pautas sobre lo que tienen que buscar en relación al animal elegido.

A continuación, pondrán en común sus ideas e informaciones encontradas.

En tercer lugar, con la información seleccionada, el mismo libro les propone una ficha para rellenar con la información obtenida. En la ficha, aparecen las preguntas pertinentes que los alumnos deberán responder usando dicha información para así, conseguir completar la ficha. **(Ver anexo 2-C)**

El cuarto paso, será la elaboración del cómic, el cuál constará de cuatro viñetas con sus respectivos dibujos.

Y para finalizar, los alumnos presentarán su cómic al resto de alumnos, mostrando lo que saben sobre el animal elegido. Una vez presentados todos los cómics, los juntarán creando un libro con todos los cómics elaborados, y le colocarán un título en la portada. **(Ver anexo 2-D)**

Se trata de una actividad en la que el libro facilita toda la información al alumno, tanto el proceso a seguir paso a paso, cómo los animales que deben buscar y las preguntas que deben responder para ordenar la información en una ficha.

El alumno será por tanto, el encargado de buscar y seleccionar la información, además de la elaboración del cómic. Es decir, el alumno actúa como ejecutor de las instrucciones recibidas del libro y del maestro.

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

Ver Anexo 2

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les facilita las preguntas y los pasos a seguir.	No.
Observación	Sí, el libro les muestra el proceso que deben seguir para llevar a cabo la actividad.	No.
Experimentación	No	No
Búsqueda de Información	Sí, la demanda el libro con la pregunta.	La realiza el alumno.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	.....	.....
Tablas/Gráficas	.....	.....

ii. Libro de Segundo de Primaria.

Actividad 1: actividad final tema 1: ¡Cuántos seres vivos! Así se construye la Ciencia; Observo con atención

Se trata de una actividad que complementa el tema de los seres vivos.

Para llevar a cabo dicha actividad, los alumnos emplearán los sentidos, en este caso, la vista, el oído y el tacto.

El libro les muestra los pasos a seguir para realizar la actividad de forma eficaz:

En primer lugar, los alumnos colocarán un caracol sobre una zona segura y húmeda para que el animal no sufra ningún daño y así poder emplearlo para trabajar.

A continuación, se llevará a cabo un proceso de observación del animal, fijándose en sus movimientos y en su fisionomía.

El siguiente paso, es conocer la textura de su concha y del animal, con lo que emplearán el sentido del tacto para saber si se trata de una textura lisa (en el caso de la concha), viscosa (en el caso del cuerpo del animal)... Además, a través del sentido del oído, tendrán que comprobar si emite algún tipo de sonido.

Para finalizar, los alumnos anotarán todos los datos del análisis y elaborarán un dibujo sobre lo observado y lo sentido.

Una vez terminado todo el proceso de observación y de análisis, el libro les plantea una serie de preguntas en relación al mismo para que los alumnos respondan en función de los resultados que han obtenido: *¿Qué sentido utilizarás para averiguar lo que le gusta al caracol? ¿Qué crees que sucederá?*

Se trata por lo tanto de una actividad de observación y de experimentación por parte del alumnado. Es el libro el que propone los pasos a seguir además de las preguntas que los alumnos deben responder.

Ver anexo 3

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les facilita las preguntas.	No.
Observación	Sí, el libro les muestra el proceso que deben seguir para llevar a cabo la actividad.	No, pero el alumno ha de observar.
Experimentación	Sí, ya que el libro les propone que empleen sus sentidos como medio para llevar a cabo parte de la actividad	No
Búsqueda de Información	No, esta actividad no demanda la búsqueda de información.	No.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	.....	Sí, el alumno ha de conjeturar que cree que le gusta más al caracol (si la lechuga o el embutido)
Tablas/Gráficas	.....	.....

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

Actividad 2: actividad final del tema 2: Somos naturaleza. Así se construye la Ciencia: Obtengo conclusiones

A través del ejemplo que les muestra el libro, los alumnos deberán plantearse una serie de preguntas sobre la misma para responderlas tras observar y buscar información sobre la misma.

Una vez han analizado la situación y han buscado respuesta a sus preguntas, deberán relacionar lo obtenido y sacar conclusiones para llegar a la solución definitiva de la situación planteada.

Para finalizar, el libro les plantea una situación por medio de dos imágenes. Una vez que los alumnos las han observado, deberán responder a la siguiente cuestión: *¿Qué puede ocurrir en casa de Mateo?*

En esta actividad, el alumno adquiere mayor protagonismo, ya que además de realizar la actividad, va a ser el encargado de crear parte de ella antes de su elaboración.

Además, va a ayudar a los alumnos a aprender a sacar y construir sus propias conclusiones.

El libro, es el que propone la tarea a realizar junto con los pasos que se deben seguir para que los alumnos puedan elaborar la tarea.

Ver anexo 4

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les facilita la labor por medio de un ejemplo.	Sí, ya que el alumno debe plantear la situación sobre la que va a obtener las conclusiones.
Observación	Sí, el libro les muestra el proceso que deben seguir para llevar a cabo la actividad.	No.
Experimentación	No	No
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	.....	.....
Tablas/Gráficas	.....	.....

Actividad 3: actividad final del tema 4: La salud es lo primero. Así se construye la Ciencia: Registro mis latidos.

Se trata de una actividad en parejas en la que los alumnos deberán tomarse las pulsaciones durante un minuto y anotar el resultado. Primero lo hará un miembro de la pareja mientras el otro cronometra el minuto.

A continuación, el compañero que se ha medido las pulsaciones durante un minuto en reposo, comenzará a correr durante un minuto para volver a medirse posteriormente las pulsaciones de nuevo. Una vez finalizado se anotan los resultados obtenidos.

Una vez realizadas todas las anotaciones necesarias, los alumnos completarán la tabla que aparece en el libro con las pulsaciones obtenidas antes de hacer ejercicio y con las obtenidas tras correr durante un minuto.

A continuación, deberán responder a una pregunta planteada por el libro:

¿Por qué crees que el número de latidos aumenta después de hacer ejercicio?

Y para finalizar, pondrán en común todos los resultados que han obtenido por medio de una tabla en la que aparecerán los datos registrados de todos los compañeros de clase.

El alumno es el encargado de ejecutar las acciones y seguir los pasos que el libro le propone.

Ver anexo 5

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les facilita las preguntas que tienen que responder.	No.
Observación	Sí, el libro les muestra el proceso que deben seguir para llevar a cabo la actividad.	No, pero ha de observar y registrar datos.
Experimentación	Sí, ya que le indica lo que debe poner en práctica el alumno para poder obtener resultados y comparar. Le indica cómo llevar a cabo el proceso de experimentación.	No
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	.....	Si, ha de explicar, a modo de idea previa, porque el número de pulsaciones en reposo es menor que el número de pulsaciones tras realizar ejercicio.
Tablas/Gráficas	Si, aparecen ya estructuradas para que el alumno las cumplimente con los datos obtenidos en la realización de la actividad,	No, pero ha de completar una tabla.

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

Actividad 4: actividad final del tema 5: Investigamos la materia Así se construye la Ciencia: Mido masa y volúmenes.

Se plantea a los alumnos una situación en la que tienen que hacer tortitas a partir de una receta en la que aparecen las medidas exactas de los ingredientes.

Para ello, con ayuda de las nociones de masa y volumen y por medio de instrumentos de medida (vaso medidor y báscula de cocina) deberán calcular las medidas exactas que se piden en la receta.

Una vez terminado el experimento, el libro les pregunta:

¿Las tortitas tienen más masa de harina o de azúcar?

Además, aparecen dos vasos medidores con el volumen de aceite y leche necesarios para hacer las tortitas, de los cuales, los alumnos deberán indicar cual tiene más volumen.

Se trata por tanto de una actividad en las que los alumnos van a ser los ejecutores de las acciones que el libro les indica paso a paso.

Ver anexo 6

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les facilita las preguntas que tienen que responder.	No.
Observación	Sí, el libro les muestra el proceso que deben seguir para llevar a cabo la actividad.	No.
Experimentación	No.	No
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	.....	.....
Tablas/Gráficas	.....	.....

Actividad 5: actividad final del tema 6: Avanzamos con la tecnología. Así se construye la Ciencia: Construyo un robot.

Se propone a los alumnos fabricar un robot con materiales sencillos y que empleará para su movimiento un globo que los alumnos tendrán que llenar de aire.

Siguiendo los pasos marcados por el libro, los alumnos construirán el robot:

1º) Con el cartón de leche como base del robot, deberán atravesarlo con los palos de barbacoa colocar en los extremos los tapones que actuarán como ruedas.

2º) Colocarán la pajita dentro del globo y lo sellarán usando cinta aislante.

3º) Por último, colocarán el globo dentro del cartón de leche de forma que la pajita quede sobresaliendo por la parte trasera del robot para poder soplar y llenar el globo de aire. Una vez finalizada su construcción y habiendo comprobado su funcionamiento, procederán a decorarlo a su gusto.

A continuación, el libro les plantea dos actividades para que los alumnos reflexionen sobre lo que han podido observar tras comprobar su funcionamiento o tras hacer "el experimento mental":

Al inflar en globo con la pajita, ¿qué pasará cuando se escape el aire?

En la siguiente actividad, aparecen dos imágenes de dos robots iguales, solo que uno tiene el globo muy inflado y el otro tiene menos aire dentro. El libro pregunta:

Comprueba tu respuesta a la pregunta anterior e indica cuál de los dos llegará más lejos.

Cómo se puede observar, el libro es el que propone tanto la actividad a realizar como los pasos que los alumnos deben seguir.

Los alumnos tendrán el papel de fabricantes, es decir, serán los que ejecuten la actividad a través de las indicaciones establecidas por el libro. Para finalizar, deberán reflexionar sobre lo observado y aportar las soluciones de acuerdo a lo observado tras la construcción de su robot.

Ver anexo 7

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les facilita las preguntas que tienen que responder.	No.
Observación	Sí, el libro les muestra el proceso que deben seguir para llevar a cabo la actividad.	No.
Experimentación	Sí, ya que le indica lo que debe poner en práctica y cómo llevar a cabo el proceso.	No
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	.....	Sí, los alumnos tienen que prever: (a) que pasará con el robot cuando salga el agua por la pajita y (b) que robot de los dos dibujados llegará más lejos.
Tablas/Gráficas	.....	.....

iii. Libro de Tercero de Primaria.

Actividad 1: actividad final tema 1: Un mundo lleno de seres vivos. Así se construye la Ciencia: Representamos datos con cuadros de colores.

Se trata de una actividad en la que los alumnos deben elaborar un gráfico a partir de los datos que han obtenido al principio de la actividad.

El libro les muestra paso a paso lo que deben hacer:

1º) Anotar los datos de lo que van a representar. En este caso, deberán anotar el número de animales que han encontrado en una zona de jardín.

2º) Comienza la elaboración de la gráfica. Para ello, en una hoja cuadriculada trazarán una línea horizontal, y a continuación, dibujaran justo debajo los animales que han encontrado tal y como se muestra en el ejemplo del libro.

3º) Para finalizar, colorearan un cuadro por cada ejemplar que hayan encontrado, y ya estará lista la gráfica.

Para profundizar en la actividad, se les plantea una serie de cuestiones:

Si hubiéramos encontrado 8 hormigas, ¿crees que la representación hubiera sido igual? ¿Qué tendríamos que modificar en el dibujo?

En otra zona del jardín hemos hallado un escarabajo, dos cochinillas, diez hormigas y cuatro lombrices. Representa estos datos.

Se trata de una actividad en la que el libro propone la actividad que van a realizar los alumnos, los pasos que deben seguir para su correcta ejecución y el ejemplo del resultado de dicha actividad.

Ver anexo 8

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les plantea las cuestiones sobre las que deberán reflexionar.	No.
Observación	Sí, el libro les muestra el proceso que deben seguir para llevar a cabo la actividad.	No.
Experimentación	No.	No
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	.....	.....
Tablas/Gráficas	Sí, el libro les muestra un ejemplo de cómo deben elaborar un gráfico a partir de los datos obtenidos.	No.

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

Actividad 2: actividad final del tema 2: Las funciones vitales Así se construye la Ciencia: Utilizamos un modelo para comprender.

La actividad analizada consiste en crear un modelo que permita a los alumnos comprender mejor cómo funcionan nuestros pulmones. Para ello, el libro plantea un experimento para comprobarlo.

Tras conocer los materiales que van a necesitar para construirlo, comenzarán a construir el modelo que el libro les ofrece como ejemplo.

Primero, tendrán que cortar el fondo de una botella de plástico y sujetar dos globos a dos pajitas para a continuación introducirlos dentro de la botella.

Después, deberán cerrar la parte superior de la botella con plastilina y la parte inferior con un globo que actuará como un diafragma.

Para finalizar, utilizarán el modelo construido para comprobar cómo funcionan los pulmones. Para ello, deberán tirar del globo de la parte inferior que actúa como diafragma, lo que provocará que los globos que actúan como pulmones se hinchen.

A continuación, el libro les ayuda a reflexionar y a razonar sobre lo observado y les propone una serie de preguntas:

El globo de la parte de debajo de tu modelo simula el diafragma. ¿Qué órganos son los globos del interior?

¿Qué ocurre con los pulmones cuando el diafragma se contrae? ¿Y cuándo se relaja? Compruébalo con tu modelo.

Tras observar la actividad, podemos ver que el libro de nuevo es el que propone la actividad y los pasos a seguir por los alumnos.

El alumno tendrá la función de realizar la actividad a través de un proceso guiado y de observar el resultado obtenido para contrastarlo con lo que aparece en el libro.

Ver anexo 9

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les plantea las cuestiones sobre las que deberán reflexionar.	No.
Observación	Sí, el libro les muestra el proceso que deben seguir para llevar a cabo la actividad.	No.
Experimentación	Sí, ya que les muestra cómo llevar a cabo la experimentación.	No
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	.....	.....
Tablas/Gráficas	.....	.....

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

Actividad 3: actividad final del tema 4: Los sentidos. Así se construye la Ciencia: Mostramos los resultados en un esquema.

Se trata de una actividad de experimentación y de representación de los resultados de la misma. Para ello, el libro propone la siguiente actividad sobre las partes de la lengua donde se percibe cada sabor.

Comenzarán haciendo un esquema/dibujo de la lengua vacío en el que irán añadiendo los datos que van obteniendo.

A continuación, prepararan los elementos que van a emplear para realizar las observaciones y que aparecen en el libro.

Tras realizar el experimento, deberán a notar los resultados obtenidos al probar cada sabor en cada una de las partes de la lengua.

Para finalizar, deberán realizar el experimento con otros compañeros y anotar los resultados obtenidos en otros esquemas.

Para profundizar, el libro les plantea dos ejercicios en relación al experimento realizado:

¿Dónde crees que sabrá más un trozo de chocolate, en la punta de la lengua o en los laterales? Razona tu respuesta.

Repite el experimento usando otras sustancias e indica, por los resultados obtenidos, que sabor tienen cada una de ellas.

En la actividad, el libro muestra a los alumnos cómo deben realizar el experimento y que modelo de esquema deben realizar para anotar los resultados obtenidos. Además, les propone dos actividades para que puedan profundizar y reflexionar sobre lo experimentado.

Ver anexo 10

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les plantea las cuestiones sobre las que deberán reflexionar.	No.
Observación	Sí, el libro les muestra el proceso que deben seguir para llevar a cabo la actividad.	No.
Experimentación	Sí, ya que les muestra cómo llevar a cabo la experimentación.	No
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	Sí, cada sabor sería una variable y el experimento se aplica a varios alumnos	.....
Hipótesis Científica	Sí, demanda al alumno realizar una conjetura sobre en que parte de la lengua se registrará el sabor del chocolate	.....
Tablas/Gráficas	Sí, se plantea un “mapa” de la lengua que los alumnos han de completar después de realizar el experimento	.....

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

Actividad 4: actividad final del tema 5: La materia y la energía. Así se construye la Ciencia: ¿Cómo recogemos los datos de un experimento?

La actividad consiste en preparar un experimento para a continuación, aprender a plasmar los datos obtenidos durante la realización del mismo.

Primero, tendrán que preparar el montaje del experimento para comprobar que ocurre cuando un líquido se calienta. Para ello, llenarán dos vasos de agua con la misma cantidad en cada uno y colocarán uno expuesto al sol y otro tapado de forma que no le llegue la luz del sol.

El siguiente paso es anotar los resultados del experimento. Durante dos semanas, deberán ir midiendo el nivel de agua de cada vaso y anotarlo cada día.

Para finalizar, deberán organizar los datos en una tabla como la que aparece en el libro, para después, poder analizar los datos obtenidos y sacar sus propias conclusiones.

Tras realizar el experimento y representar los datos, el libro les ayuda a profundizar por medio de dos ejercicios:

¿Por qué casi no varía el nivel del agua en el vaso protegido del sol?

Realiza la misma experiencia pesando los vasos en una balanza.

El libro les plantea el experimento que deben realizar, que pasos deben seguir para elaborarlo y cómo deben representar los alumnos los resultados obtenidos en el experimento.

Ver anexo 11

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les plantea las cuestiones sobre las que deberán reflexionar.	No.
Observación	Sí, el libro les muestra el proceso que deben seguir para llevar a cabo la actividad.	No, pero el alumno realiza la observación.
Experimentación	Sí, ya que les muestra cómo llevar a cabo la experimentación.	No, pero el alumno, teóricamente, lleva a cabo el experimento.
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	Sí, ya que el libro les indica que realicen el experimento de dos formas: exponiendo el vaso a la luz y sin exponer el otro vaso a la luz del sol.	No, pero el alumno aísla variables.
Hipótesis Científica	.....	.....
Tablas/Gráficas	Sí, ya que el libro les facilita un ejemplo de la tabla donde los alumnos deben recopilar los datos del experimento.	No, pero los alumnos han de registrar los datos en una gráfica.

Actividad 5: Experimentación Tema 5: La materia y la energía; ¿Cómo calculamos la masa?

Se trata de una actividad para que los alumnos aprendan a calcular la cantidad de masa que tienen los objetos.

El libro muestra un ejemplo de cómo realizar el proceso de medida de la masa.

Aparece un personaje que se pesa en una báscula, y a continuación, el mismo personaje vuelve a pesarse pero con su mascota.

Para averiguar lo que pesa su mascota, resta los resultados obtenidos en la báscula, obteniendo así el peso de su mascota.

Tras observar el proceso, los alumnos deberán repetir el proceso pero esta vez, deberán averiguar el peso de su mochila.

Se trata por tanto de una actividad en la que el libro les muestra los pasos necesarios para llevar a cabo el proceso de medida de la masa a los alumnos.

Los alumnos serán los encargados de ejecutar la acción que el libro les propone, en este caso, medir la cantidad de masa de sus mochilas, utilizando para ello el proceso propuesto por el libro.

Ver anexo 12

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les plantea las cuestiones sobre las que deberán reflexionar.	No.
Observación	Sí, es una observación muy puntual.	No.
Experimentación	Sí, ya que les muestra cómo llevar a cabo la experimentación.	Si, ya que pregunta al alumno que diseñe un procedimiento para conocer el peso de su mochila pero previamente le ha dado un ejemplo en el que es directo cambiar el papel que juega el perro por el que juega la mochila
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	.....	.....
Tablas/Gráficas	.....	.....

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

Actividad 6: experimentación Tema 5: La materia y la energía; Circuito eléctrico y materiales.

La actividad analizada consiste en comprobar la conductividad de distintos materiales. Para ello, los alumnos deberán colocar en un circuito eléctrico previamente construido por medio de una pila distintos objetos para comprobar si están hechos de materiales conductores de la electricidad o no.

Primero, deberán unir los cables del circuito con un clip metálico. Después, con una pinza de madera. Y para finalizar, con un bolígrafo de plástico.

Tras observar lo que ocurre, deberán responder a las preguntas que les plantea el libro:

¿Qué materiales son conductores de la electricidad? ¿Y aislantes? ¿Cómo lo sabes?

Se trata por tanto de una actividad de experimentación propuesta por el libro, en la que el alumno, tras seguir los pasos marcados, comprobará la conductividad de estos materiales para a continuación, razonar y responder las preguntas planteadas.

Ver anexo 13

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les plantea las cuestiones sobre las que deberán reflexionar.	No.
Observación	Sí, el libro les muestra el proceso que deben seguir para llevar a cabo la actividad.	No.
Experimentación	Sí, ya que les muestra cómo llevar a cabo la experimentación.	No, pero los alumnos deberían de hacer el experimento.
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	Sí, ya que el libro les indica que deben colocar distintos objetos para comprobar su conductividad.	No, pero los alumnos han de aislar las variables.
Hipótesis Científica	.....	.....
Tablas/Gráficas	.....	.....

iv. Libro de Cuarto de Primaria

Actividad 1: Experimentación Tema 2: Muchos reinos comparten el medio; Cultiva hongos

Para llevar a cabo la actividad, el libro les muestra los pasos necesarios para cultivar hongos. Para ello, seguirán los siguientes pasos:

- 1º) Humedecer una rebanada de pan de molde.
- 2º) Meter la rebanada humedecida dentro de una bolsa durante unos días.
- 3º) Sacar la rebanada y observar que ha sucedido.

Tras observarla, los alumnos deberán responder a la siguiente pregunta: *¿Qué tipo de hongo encontramos en la rebanada de pan?* A continuación, deberán justificar su respuesta empleando para ello lo observado en el experimento y lo aprendido en clase.

De nuevo, el libro propone todo el procedimiento que deben seguir los alumnos para llevar a cabo el experimento.

En este caso, el alumno será el que elabore una respuesta a lo que el libro plantea por medio de la observación de lo que ha sucedido.

Ver anexo 14

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les plantea las cuestiones sobre las que deberán reflexionar.	No.
Observación	Sí, el libro les muestra el proceso que deben seguir para llevar a cabo la actividad.	No, pero los alumnos han de observar.
Experimentación	Sí, ya que les muestra cómo llevar a cabo la experimentación.	No, los alumnos únicamente han de reproducir el experimento que propone el libro.
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	.....	.....
Tablas/Gráficas	.....	.....

Actividad 2: Experimentación Tema 4: La nutrición y la salud; Con la saliva comienza la digestión.

Se trata de una actividad de experimentación en la que los alumnos deberán coger un pedazo de pan y mantenerlo en la boca durante un instante para observar cómo trabaja la saliva en el proceso de la digestión.

El libro explica lo que sucede, con lo que los alumnos simplemente observarán el resultado de lo que ocurre para corroborar lo que el libro dice.

A continuación, deberán hacer lo mismo con un espagueti y con un poco de mantequilla. Tras comprobar que el espagueti acaba teniendo un sabor dulce y que la mantequilla acaba teniendo un sabor salado, tendrán que responder a la siguiente pregunta: *¿A qué crees que se debe?*

En esta actividad el protagonismo recae sobre el libro y el alumno, ya que el libro es el que propone el proceso de experimentación y los resultados del mismo; y el alumno es el ejecutor del proceso que comprueba los resultados a través de las indicaciones que le ofrece el libro. El profesor simplemente se asegurará de que los alumnos lo lleven a cabo y de que entiendan lo que ocurre en el experimento.

Ver anexo 15

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les plantea las cuestiones sobre las que deberán reflexionar.	No.
Observación	Sí, el libro les muestra el proceso que deben seguir para llevar a cabo la actividad.	No, pero el alumno ha de realizar un registro de datos (como cambia el sabor de los alimentos tras permanecer un tiempo en contacto con la saliva)
Experimentación	Sí, ya que les muestra cómo llevar a cabo la experimentación.	No, pero el alumno, teóricamente ha de realizar el experimento
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	Sí, el libro propone al alumno que compruebe con varios alimentos, el efecto de la saliva sobre el sabor de los alimentos	.....
Hipótesis Científica	.....	Sí, a modo de idea previa los alumnos han de explicar por qué cambia el sabor de los alimentos cuando están en contacto con la saliva durante un rato
Tablas/Gráficas	.....	.....

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

Actividad 3: Experimentación Tema 5: La materia y las máquinas; La densidad.

En primer lugar, se muestra una balanza con una pelota de pimpón y otra de golf (del mismo volumen aproximadamente), mostrando cual pesa más. A continuación, se introducen ambas pelotas en dos vasos de agua, y se pide a los alumnos que observen lo que sucede.

Tras esto, deberán responder a la siguiente pregunta: *¿Por qué la pelote de golf se hunde y la de pimpón no?*

En este caso, todo el proceso de experimentación viene dado por el libro, al igual que la pregunta que se le plantea a los alumnos.

Se trata de una actividad de observación en la que los alumnos deberán sacar sus propias conclusiones para después responder a la cuestión que les plantea el libro.

Los alumnos serán los encargados de observar el experimento y responder a la cuestión planteada.

Ver anexo 16

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les plantea las cuestiones sobre las que deberán reflexionar.	No.
Observación	Sí, el libro les muestra el proceso que deben seguir para llevar a cabo la actividad.	No.
Experimentación	No.	No
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	.....	.....
Tablas/Gráficas	.....	.....

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

Actividad 4: Experimentación Tema 5: La materia y las máquinas; Mezclas y densidad.

Se trata de una actividad de experimentación propuesta por el libro.

En un vaso tendrán que poner primero miel, después agua, y por último aceite, tal como indica el libro. A continuación, tendrán que remover todo con una cuchara y esperar unos minutos para observar lo que ocurre.

Tras observar el resultado del experimento, el libro les plantea las siguientes preguntas:

¿Qué sustancia es menos densa que el agua? ¿Cuál no se puede mezclar con las otras?

De nuevo, es el libro el que propone la actividad, tanto el experimento con su proceso de elaboración como las preguntas que los alumnos deben resolver.

Ver anexo 17

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les plantea las cuestiones sobre las que deberán reflexionar.	No.
Observación	Sí, el libro les muestra el proceso que deben seguir para llevar a cabo la actividad.	No.
Experimentación	Sí, ya que les muestra cómo llevar a cabo la experimentación.	No
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	.....	.....
Tablas/Gráficas	.....	.....

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

Actividad 5: Experimentación Tema 6: La energía; ¡Mira el sonido!

Es una actividad sobre cómo actúa el sonido. Para ello, cubrirán con papel de aluminio un vaso y colocaran encima un poco de sal o azúcar. A continuación, comenzarán a golpear una cazuela por su base con un cucharón justo al lado del vaso con la sal o el azúcar.

Tras observar y comprobar lo que sucede, el libro les plantea la siguiente pregunta:

¿Qué mueve el papel de aluminio y la sal? Justifica la respuesta.

Se trata de una actividad de experimentación que va a permitir a los alumnos ver como actúa el sonido.

El libro muestra en este caso tanto los pasos a seguir para llevar a cabo la experimentación como la actividad en sí misma, ya que les plantea la pregunta que deben responder tras observar el experimento.

Ver anexo 18

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les plantea las cuestiones sobre las que deberán reflexionar.	No.
Observación	Sí, el libro les muestra el proceso que deben seguir para llevar a cabo la actividad.	No.
Experimentación	Sí, ya que les muestra cómo llevar a cabo la experimentación.	No
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	.....	.....
Tablas/Gráficas	.....	.....

Actividad 6: actividad final del tema 1: Las plantas, unos seres vivos esenciales.

Así se construye la Ciencia: Realizamos un experimento; Cómo se comporta una planta expuesta a la luz

La actividad propone los pasos necesarios para llevar a cabo un experimento, en este caso, un experimento sobre cómo se comporta una planta expuesta a la luz.

En primer lugar, los alumnos deberán preguntarse qué es lo que quieren comprobar con el experimento, en este caso, ¿las plantas crecen buscando la luz?

A continuación, ponen en práctica el experimento. Para ello, colocan una planta en el interior de una caja de cartón, y hacen un agujero en el lado opuesto de la tapa de la caja. Por último, taparán la caja y la colocarán en un lugar luminoso durante un tiempo para ver lo que sucede.

El tercer paso, será observar lo que ha sucedido y sacar sus propias conclusiones.

Para finalizar, el libro plantea una serie de preguntas en relación al experimento realizado:

Si la caja hubiera sido de cristal, ¿crees que la planta hubiera salido por el agujero de la tapa? Razona tu respuesta.

¿Con qué función vital relacionarías el experimento? Razona tu respuesta.

Además de luz y agua, ¿necesitarán las plantas tierra para poder vivir? Idea un experimento que sirva para comprobarlo. Descríbelo paso a paso al resto de tus compañeros.

De nuevo, el libro propone la actividad a realizar, tanto ejemplos de preguntas a las que deben buscar respuesta como el proceso de experimentación, aunque esta vez, permite a los alumnos ampliar la propuesta mediante la elaboración de preguntas propias que sirvan para complementar el experimento propuesto.

Ver anexo 19

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les propone ejemplo de preguntas que pueden servirles para llevar a cabo la actividad.	No.
Observación	Sí, el libro les muestra el proceso que deben seguir para llevar a cabo la actividad.	No.
Experimentación	Sí, ya que les muestra cómo llevar a cabo la experimentación.	Sí, el libro plantea la pregunta (<i>¿necesitarán las plantas tierra para poder vivir? Idea un experimento que sirva para comprobarlo</i>) pero el alumno ha de diseñar el experimento para comprobar la respuesta
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	.....	.....
Tablas/Gráficas	.....	.....

v. Libro de Quinto de Primaria.

Actividad 1: Para investigar. Tema 1: Los seres vivos. Cómo observar los tejidos que forman un órgano.

Se trata de una actividad en la que los alumnos deben observar distintos tejidos. Para ello, aparecen explicados los distintos tejidos que pueden encontrar en una pata de pollo que aparece dibujada, y a continuación, les invita a que los observen en una pata de pollo real previamente cocida. Tras las observación, deberán dibujarla e indicar los tejidos que la componen.

El libro es el que propone la actividad de observación y el que les plantea la forma más adecuada de llevarla a cabo.

Ver anexo 20

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les propone ejemplo de preguntas que pueden servirles para llevar a cabo la actividad.	No.
Observación	Sí, el libro les indica el objeto a observar y les facilita información sobre qué observar.	No.
Experimentación	No.	No
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	.....	.....
Tablas/Gráficas	.....	.....

Actividad 2: Para investigar. Tema 3: Animales invertebrados. La importancia de las lombrices.

Consiste en observar cómo las lombrices airean la tierra.

Para llevar a cabo la observación, es necesario realizar el experimento que aparece propuesto paso por paso en el libro:

1º) Colocar en un tarro varias capas de tierra diferentes: arena, tierra arcillosa...

2º) Humedecer la tierra cuidadosamente sin que se encharque.

3º) Añadir lombrices de tierra.

4º) Dejar durante una semana sin mover el tarro y observar que va ocurriendo con las capas de tierra.

Se trata de una actividad propuesta por el libro en la que la experimentación guiada y la observación van a ser las protagonistas.

La labor del alumno tras observar lo que ha ocurrido es anotar las variaciones que han sufrido las distintas capas de tierra.

El libro, ha sido el encargado de proponer todo el proceso y de facilitarle información al alumno sobre lo que va a poder observar con la realización de dicha experiencia.

Ver anexo 21

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les plantea preguntas sobre lo observado en el experimento.	No.
Observación	Sí, el libro les indica lo que deben observar y en que deben centrar su atención para poder responder a las cuestiones planteadas.	No.
Experimentación	Sí, ya que el libro les indica los pasos que deben seguir para llevar a cabo el proceso de experimentación.	No
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	.....	.....
Tablas/Gráficas	.....	.....

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

Actividad 3: Para investigar. Tema 4: Las plantas. Cómo calcular el vapor de agua que libera una planta.

La actividad analizada consiste en observar y calcular el vapor de agua que expulsa una planta. Para ello, el libro propone la siguiente experiencia:

Primero, se pesa una bolsa transparente. A continuación, envolvemos con ella una planta, cerrándola alrededor de su tallo con un cordel, y regamos la planta sin mojar la bolsa.

Pasado un día, se podrán observar pequeñas gotas en el interior de la bolsa. Es el momento de retirarla con cuidado para que dichas gotas no se derramen.

Una vez retirada, la volvemos a pesar y comparamos los resultados de ambos pesajes para saber cuántos gramos de agua ha expulsado la planta.

De nuevo, la actividad viene dada por el libro, tanto el proceso de experimentación con los pasos a seguir para llevarlo a cabo, como la cuestión sobre la que deben reflexionar y razonar los alumnos. Aunque serán estos, lo que deberán encontrar la forma de obtener la solución a la pregunta planteada por el libro tras llevar a cabo la experiencia.

Ver anexo 22

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les plantea preguntas sobre lo observado en el experimento.	No.
Observación	Sí, el libro les indica lo que deben observar y en que deben centrar su atención para poder responder a las cuestiones planteadas.	No.
Experimentación	Sí, ya que el libro les indica los pasos que deben seguir para llevar a cabo el proceso de experimentación.	No.
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	.....	.....
Tablas/Gráficas	.....	.....

Actividad 4: Para investigar. Tema 5: Los ecosistemas. Medimos lo que abriga el hielo.

La actividad consiste en comprobar que la temperatura del agua que está por debajo del hielo es más alta que la del hielo. Para ello, se va a llevar a cabo el siguiente experimento siguiendo los pasos marcados por el libro:

- 1º) Llenar una jarra de agua y poner en ella abundante hielo.
- 2º) Introducir un termómetro en la superficie del agua donde se está fundiendo el hielo y anotar la temperatura, que será 0º.
- 3º) Después, introducir el termómetro hasta el fondo de la jarra y anotar la temperatura que será de alrededor de unos 4º. Si se deja más tiempo, el termómetro empezará a marcar una temperatura cada vez más baja, pero el agua nunca llegará a congelarse.

Una vez que los alumnos han realizado la experiencia y han observado lo que el libro les indicaba, tendrán que reflexionar para responder a la pregunta: *¿Cómo crees que será la temperatura del agua del fondo de una laguna cuando se hiela su superficie, más alta o más baja que la de la zona en contacto con el hielo?*

Esta actividad está basada en la observación de una experiencia propuesta por el libro para que los alumnos puedan a continuación sacar sus conclusiones y razonamientos.

Como se puede observar, el libro proporciona una explicación acerca de los resultados que se van a obtener con la realización de la experiencia, además de los pasos para que los alumnos la lleven a cabo. Además, les plantea una pregunta relacionada con lo que acaban de observar para que emitan una hipótesis y la justifiquen.

Ver anexo 23

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les plantea preguntas sobre lo observado en el experimento.	No.
Observación	Sí, el libro les indica lo que deben observar y en que deben centrar su atención para poder responder a las cuestiones planteadas.	No.
Experimentación	Sí, ya que el libro les indica los pasos que deben seguir para llevar a cabo el proceso de experimentación.	No
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	.....	Sí, el libro plantea al alumno que, a modo de hipótesis, responda a la siguiente pregunta: <i>¿Cómo crees que será la temperatura del agua del fondo de una laguna cuando se hiela su superficie, más alta o más baja que la de la zona en contacto con el hielo?</i>
Tablas/Gráficas	.....	.....

Actividad 5: Para investigar. Tema 6: La materia. Cómo averiguar qué sucede con la masa en una mezcla homogénea.

En esta actividad, los alumnos van a realizar una observación de una experiencia propuesta por el libro para averiguar que sucede con la masa en una mezcla homogénea.

Para realizarla, se llevarán a cabo los siguientes pasos marcados en el libro:

1º) En una báscula de cocina se pesa un vaso y se anota su masa en gramos. Después, se retira el vaso, se llena de leche y se vuelve a pesar. Si se resta a la masa del vaso con leche la masa del vaso en vacío, se obtendrá la masa de la leche.

2º) A continuación, se pesan tres cucharadas de cacao en polvo y se anota su masa.

3º) Se disuelven las cucharadas de cacao en la leche, y se obtiene una mezcla homogénea.

4º) Se coloca el vaso con la mezcla sobre la báscula y anotamos su masa. A continuación, se le resta lo que pesaba el vaso vacío. Al analizar el resultado, vemos que la masa de la mezcla es igual a la suma de las masas de cada elemento por separado.

Una vez observada la experiencia, los alumnos deberán indicar la masa en gramos de cada componente de la mezcla por separado y del conjunto de la mezcla. Tras esto, tendrán que responder a la siguiente pregunta: *¿Qué ocurre con la masa en este experimento?*

Se trata por lo tanto, de una actividad basada en la observación de una experiencia propuesta por el libro, tras la cual, los alumnos deberán hacer un trabajo de reflexión y razonamiento sobre lo observado, guiados en todo momento por el libro, ya que también les propone las cuestiones sobre las que deben reflexionar.

Ver anexo 24

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les plantea preguntas sobre lo observado en el experimento.	No.
Observación	Sí, el libro les indica lo que deben observar y en que deben centrar su atención para poder responder a las cuestiones planteadas.	No.
Experimentación	Sí, ya que el libro les indica los pasos que deben seguir para llevar a cabo el proceso de experimentación.	No.
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	.....	.....
Tablas/Gráficas	.....	.....

vi. Libro de Sexto de Primaria.

Actividad 1: Observa y deduce. Tema 1: Los seres vivos. ¿Qué le gusta a un moho?

La actividad consiste en comprobar de qué forma aparece el moho en una rebanada de pan. Para ello, se colocará una rebanada de pan con luz, otra rebanada sin luz, una rebanada mojada con luz y otra rebanada mojada sin luz. Tras unos días, los alumnos comprobarán lo que ha sucedido y responderán a las preguntas planteadas por el libro:

¿Qué necesita el moho para nutrirse? A) Luz B) Humedad C) Alimento

¿De dónde ha salido el moho que ahora ha aparecido en los trozos de pan? ¿Por qué antes no podías verlo y ahora sí?

En cuanto a la forma de nutrirse, ¿a quién se parece más el moho, a un animal o a una planta? Explica por qué.

Compara los resultados de tu experimento con los del libro. ¿Son iguales o diferentes? ¿Por qué?

Se trata de una actividad de observación para poder comparar los resultados que el libro facilita con los que ocurren a la hora de realizar la experiencia.

Tras analizar la actividad, se puede observar que el libro es el encargado de proponer la experiencia a realizar y observar, además de los resultados que se van a obtener.

Sin embargo, el alumno adquiere cierto protagonismo en la generación de hipótesis sobre el experimento gracias a las preguntas que le proporciona el libro y que le sirven como guías para llegar a elaborarlas, aunque serán ellos quienes finalmente las propongan y las comprueben a través de la observación de la experiencia.

Ver anexo 25

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les plantea preguntas sobre lo observado en el experimento.	No.
Observación	Sí, el libro les indica lo que deben observar y en que deben centrar su atención para poder responder a las cuestiones planteadas.	No.
Experimentación	Sí, ya que el libro les indica los pasos que deben seguir para llevar a cabo el proceso de experimentación.	No.
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	Sí, ya que en el experimento se emplean diversos factores (luz y agua) para ver de qué formas varía el resultado.	No.
Hipótesis Científica	Sí, ya que les facilita preguntas con las que poder llegar a construir hipótesis sobre lo ocurrido en el experimento.	Sí, ya que a través de las preguntas del libro, deberá generar sus propias hipótesis sobre lo observado en la experiencia realizada. (<i>¿De dónde ha salido el moho que ahora ha aparecido en los trozos de pan?</i>).
Tablas/Gráficas	.....	.....

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

Actividad 2: Taller de Ciencias. Tema 4: La salud, un bien común. Interpreta gráficos.

Se trata de una actividad sobre la evolución de la esperanza de vida en España. En el libro, aparece un gráfico en el que aparecen organizados los datos de cómo ha evolucionado la esperanza de vida de mujeres y hombres a lo largo de varios años.

Para que los alumnos profundicen y analicen los datos del gráfico, se les plantea una serie de cuestiones:

Fíjate en la flecha roja. ¿Cómo ha sido la evolución de la esperanza de vida en España? Explica cuales crees que han podido ser las causas.

Observa el gráfico. ¿Cuál era la esperanza de vida en el año 1900? ¿Y en el 2000? Indica quienes tienen hoy día una esperanza de vida mayor, los hombres o las mujeres.

El libro propone una actividad de observación y análisis de un gráfico mediante una serie de cuestiones que le permiten al alumno trabajar con los datos que se le proporcionan.

Además, gracias a estas cuestiones, los alumnos serán capaces de generar hipótesis en relación a los datos analizados.

Ver anexo 26

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les plantea preguntas sobre lo observado en el experimento.	No.
Observación	Sí, el libro proporciona información y datos que deben emplear para llevar a cabo la actividad.	No.
Experimentación	No.	No
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	No.	Sí, ya que tras observar los datos, va a ser el que elabore sus propias hipótesis a través de la pregunta propuesta en el libro. (<i>¿Cómo ha sido la evolución de la esperanza de vida en España? Explica cuales crees que han podido ser las causas</i>).
Tablas/Gráficas	Sí, ya que se les proporcionan los datos organizados en un gráfico para su posterior observación y análisis.	No.

Actividad 3: Taller de Ciencias. Tema 5: La materia y la energía. Utiliza otros métodos para separar mezclas.

Para llevar a cabo esta actividad para separar mezclas, se requieren dos experimentos distintos que aparecen propuestos por el libro.

El primero, consiste en una mezcla de arena y chinchetas, y para separar ambos materiales, se recurre a un imán que atrae a las chinchetas, separándolas de la arena.

El segundo consiste en separar una mezcla de garbanzos y harina, para la cual, se empleará un colador, a través del cual, caerá la harina al ser más fina, reteniendo los garbanzos.

Una vez observada y comprobada la experiencia, el libro propone una serie de preguntas para profundizar en el contenido:

Si añadimos agua a la primera mezcla, ¿cómo separarías el agua, la arena y las chinchetas?

Si en la segunda mezcla, además de la harina y los garbanzos también tuvieras arroz, ¿cómo separarías los tres componentes de la mezcla?

Cómo se puede observar tras el análisis de la actividad, el libro propone la experiencia y las cuestiones que van a permitir al alumno reflexionar y plantear su propio proceso de separación de mezclas, dando lugar a hipótesis personales formuladas por los alumnos y que pueden ser llevadas a su comprobación a través de la creación de nuevas experiencias.

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

Ver anexo 27

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les plantea preguntas sobre lo observado en el experimento.	No.
Observación	Sí, el libro proporciona información y datos que deben emplear para llevar a cabo la actividad.	No.
Experimentación	Sí, el libro indica dos procedimientos para separar 2 mezclas de 2 componentes	Sí, los alumnos han de diseñar un procedimiento para separar 2 mezclas de 3 componentes
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	Sí, ya que en las preguntas posteriores al experimento, se introducen otras posibles variables que interfieran en los resultados del experimento.	No.
Hipótesis Científica	No.	Sí, ya que tras observar los datos, va a ser el que elabore sus propias hipótesis para responder a la pregunta propuesta en el libro (<i>Si añadimos agua a la primera mezcla, ¿cómo separarías el agua, la arena y las chinchetas?</i>).
Tablas/Gráficas	.....	.....

Actividad 4: Taller de Ciencias. Tema 5: La materia y la energía. Comprueba la dilatación de los gases.

La experiencia propuesta por el libro consiste en comprobar de qué forma se produce la dilatación de los gases.

Para ello, el adulto realizará el experimento que aparece en el libro con el fin de que los alumnos observen y comprueben lo que ocurre.

Cogerá una botella, colocará un globo en la parte superior y la calentará al baño maría. Al cabo de un rato, el globo comenzará a hincharse.

Tras observar lo que ha ocurrido, deberán responder a las siguientes cuestiones planteadas:

¿A qué es debido este fenómeno? ¿Qué crees que ocurrirá si separamos la botella de la fuente de calor? Explica por qué.

Para llevar a cabo esta experiencia propuesta por el libro, el profesor debe ser el encargado de ejecutarla para que los alumnos puedan observarla. Además, esto permitirá a los alumnos comprobar el resultado a la cuestión planteada y confirmar así la validez de las hipótesis formuladas por ellos mismos.

Ver anexo 28

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les plantea preguntas sobre lo observado en el experimento.	No.
Observación	Sí, el libro proporciona la experiencia a observar y un adulto la ejecuta para los alumnos.	No.
Experimentación	Sí, la realiza un adulto a partir del libro.	No
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	Sí, ya que en la pregunta posterior al experimento, se introduce otra posible variable que puede interferir en los resultados del experimento.	No.
Hipótesis Científica	No.	Sí, ya que tras observar la experiencia, va a ser el encargado de elaborar un posible resultado para responder a la cuestión planteada por el libro. (<i>¿Qué crees que ocurrirá si separamos la botella de la fuente de calor?</i>).
Tablas/Gráficas	.....	.....

Actividad 5: Taller de Ciencias. Tema 6: Electricidad y magnetismo. Comprueba la conductividad eléctrica de los materiales.

La experiencia consiste en construir un circuito eléctrico usando una pila, unos cables y una bombilla, pero añadiendo dos elementos distintos para unir el circuito: en el primer caso una cuchara de plástico y en el segundo una cuchara de metal. Con este, se pretende comprobar que materiales son conductores de la electricidad y cuáles no.

Los alumnos deberán realizar este experimento propuesto por el libro para comprobar lo que sucede con cada uno y tras observarlo, tendrán que responder a las siguientes preguntas que el libro les plantea:

¿Por qué en un caso la bombilla se enciende y en el otro no?

¿Se encenderá la bombilla si ponemos una cuchara de madera? Explica por qué.

De nuevo, el libro propone la experiencia que deben elaborar los alumnos y las preguntas a las que tienen que dar respuesta. Sin embargo, van a ser los alumnos los encargados de comprobar sus respuestas a las preguntas planteadas a través de la experimentación.

Ver anexo 29

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les plantea preguntas sobre lo observado en el experimento.	No.
Observación	Sí, el libro proporciona la experiencia a observar.	No.
Experimentación	Sí, la propone el libro y el alumno es el encargado de ejecutarla para poder observarla y comprobar resultados.	No
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	Sí, ya que lo demanda el experimento y una de las preguntas posteriores sobre el mismo.	No.
Hipótesis Científica	No.	Sí, ya que tras observar la experiencia, va a ser el encargado de elaborar un posible resultado para responder a la cuestión planteada por el libro y someterla a comprobación. (<i>¿Se encenderá la bombilla si ponemos una cuchara de madera?</i>).
Tablas/Gráficas	.....	.....

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

Actividad 6: Investiga. Tema 6: Electricidad y magnetismo. El electromagnetismo.

La actividad consiste en observar la experiencia propuesta sobre el electromagnetismo.

Una vez que los alumnos han observado el experimento a través de las imágenes del libro, deberán responder a las preguntas planteadas por el libro.

En primer lugar, deberán completar una tabla con los resultados de la observación de la experiencia.

La siguiente cuestión planteada, les proporciona diversas respuestas y deberán elegir una de ellas: *¿Qué crees que ocurrirá si Ana mete dos imanes y el doble de rápido?*

Se trata por lo tanto, de una actividad en la que el libro propone la experiencia a observar, las preguntas que deben responder los alumnos y los materiales necesarios para organizar los datos que extraen de la observación del experimento.

El alumno, será el encargado de observar y extraer conclusiones de lo que ha observado en el libro para dar respuesta a las preguntas que se le plantean.

Ver anexo 30

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les plantea preguntas sobre lo observado en el experimento.	No.
Observación	Sí, el libro proporciona la experiencia a observar.	No.
Experimentación	Sí, la propone el libro por medio de imágenes.	No
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	Sí, ya que en la realización de la experiencia que aparece en el libro, se prueban diversas variantes.	No.
Hipótesis Científica	No.	Si, para responder a la pregunta del libro: <i>¿Qué crees que ocurrirá si Ana mete dos imanes y el doble de rápido?</i>
Tablas/Gráficas	Sí, el libro propone una actividad con una tabla ya elaborada donde los alumnos deberán plasmar los resultados obtenidos.	No.

d. Análisis de las actividades: Libro de Ciencias Naturales, Editorial Edelvives.

i. Libro de Primero de Primaria.

Actividad 1: Vamos a investigar. Tema 11: Todos nos comunicamos. Los periódicos.

Para ello, los alumnos deberán elegir un periódico para realizar posteriormente un pequeño análisis del mismo.

El análisis viene guiado por una serie de apartados: fecha del periódico, número de páginas que tiene, el nombre de alguna sección y el nombre de su página web.

Se trata de una actividad centrada en la búsqueda de información.

Tras el análisis de la actividad, se puede comprobar que consiste en una búsqueda de informaciones sencillas para introducir al alumno en la tarea de búsqueda y trabajo con datos. El libro le propone la información que el alumno debe buscar y adjuntar para llevar a cabo el ejercicio, siendo él, el encargado de elegir el periódico para llevarlo a cabo.

Ver anexo 31

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	No.	No.
Observación	Sí, ya que el libro les indica donde deben centrar la atención para poder realizar la actividad.	No.
Experimentación	.....	.....
Búsqueda de Información	Sí, la demanda el libro con la actividad.	Sí, es el encargado de elegir la información que va a utilizar para la actividad.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	.....	.....
Tablas/Gráficas	.....	.....

Actividad 2: Vamos a investigar. Tema 15: Las plantas. Las plantas buscan la luz del sol.

La actividad consiste en observar una experiencia propuesta por el libro y que consta de los siguientes pasos: **(Anexo 32-A)**

- 1º) Coger una caja de cartón y abrir una ventana por donde entre la luz.
- 2º) Meter una planta dentro y cerrar la caja.
- 3º) Colocar la caja cerca de una ventana donde tenga luz del sol.
- 4º) Comentar lo que ocurre.

A continuación, se propone a los alumnos que elaboren la misma experiencia y se les facilita una pequeña guía sobre lo que tienen que anotar tras observar lo que ocurre **(Anexo 32-B)**:

Metimos la planta en la caja el día....

Las hojas se movieron hacia la luz el día...

Han pasado... días.

El libro propone una actividad de observación para que los alumnos puedan anotar lo que ven. Además, les demanda que realicen la misma experiencia propuesta y que anoten sus datos particular, con lo que les introduce en la realización de experimentos.

La parte final de la actividad donde los alumnos han de rellenar huecos proporciona los supuestos resultados de observación (*Las hojas se movieron hacia la luz el día...*) por lo que se inhibe el planteamiento de hipótesis por parte del alumno

Ver anexo 32 A y B

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	No.	No.
Observación	Sí, la demanda el libro con la actividad.	No.
Experimentación	Sí, lo propone el libro con una actividad para que los alumnos realicen la misma experiencia propuesta y comprobar lo que han observado en la actividad del libro.	No.
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	.....	.....
Tablas/Gráficas	.....	.....

ii. Libro de Segundo de Primaria.

Actividad 1: Vamos a investigar. Tema 5: Los sentidos. ¿Caliente o frío?

La experiencia que propone el libro consiste en lo siguiente:

Primero, los alumnos deberán llenar un recipiente con agua fría, otro con agua templada y otro con agua caliente. A continuación, deberán meter una mano en el agua fría y otra en el agua caliente y mantenerlas durante un minuto.

Tras esto, deberán anotar cómo está el agua donde ha metido la mano izquierda y cómo está en el agua donde ha metido la mano derecha.

Una vez anotado, deberán meter ambas manos en el agua templada y anotar cómo siente que esta el agua con la mano derecha y cómo esta con la mano izquierda.

Se trata de una experiencia propuesta por el libro en la que el alumno, a través de lo observado y sentido tras llevarla a cabo, deberá anotar los resultados que ha obtenido. Dichos resultados vienen dados a partir de unas frases que aparecen en el libro con el fin de dar a conocer lo que deben hacer los alumnos con la elaboración de dicha experiencia.

Ver anexo 33

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	No.	No.
Observación	Sí, la demanda el libro con la actividad.	No.
Experimentación	Sí, lo propone el libro con una actividad para que los alumnos realicen la experiencia y anoten lo que observan.	No.
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	.....	.....
Tablas/Gráficas	.....	.....

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

Actividad 2: Vamos a investigar. Tema 12: Cuando llueve y hace sol. Sal y azúcar en el agua.

Siguiendo los pasos observados en las imágenes del libro, intentarán disolver una cucharada de sal en un vaso de agua y después una de azúcar.

Tras la realización de cada experiencia, contestarán a las preguntas que se les plantea:

¿Se disuelve la sal en el agua? ¿Cómo sabe el agua?

¿Se disuelve el azúcar en el agua? ¿Cómo sabe el agua?

Se trata de una actividad con la que se pretende que los alumnos comprueben lo que el maestro les ha explicado a cerca de lo que aparece en el libro sobre la disolución de algunas sustancias en el agua.

El libro propone tanto la experiencia como las preguntas que los alumnos deben resolver tras comprobar y observar lo que ocurre. Además, antes de plantear la actividad a los alumnos, se les facilita una explicación sobre los resultados que se obtienen en la realización de una de las experiencias, permitiendo al alumno comprobar que sucederá en el caso de realizar otra mezcla con una sustancia distinta, en este caso, con la sal.

Ver anexo 34

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les facilita las preguntas.	No.
Observación	Sí, la demanda el libro con la actividad.	No.
Experimentación	Sí, lo propone el libro con una actividad para que los alumnos comprueben lo que ocurre.	No.
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	.....	.....
Tablas/Gráficas	.....	.....

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

Actividad 3: Vamos a investigar. Tema 13: ¡Qué paisajes! El suelo.

Se trata de una actividad de observación sobre una experiencia propuesta en el libro a través de imágenes y una explicación de cada una de ellas (**Anexo 35-A**)

Dicha experiencia, consiste en colocar en un tarro de cristal varias capas con tipos distintos de tierra e introducir lombrices dentro para ver de qué forma actúan.

A continuación, una vez observada y leída la experiencia, deberán responder a las siguientes cuestiones planteadas (**Anexo 35-B**):

¿Para qué hay que colocar tierra y arena sucesivamente?

- A) *Para que quede decorativo el tarro.*
- B) *Para ver cómo la lombriz mezcla la tierra cuando hace las galerías.*

¿Qué harán las lombrices?

- A) *Construirán túneles.*
- B) *Se quedarán quietas entre las hojas.*

De nuevo, es el libro el que plantea tanto la experiencia como las preguntas con sus posibles respuestas, siendo el alumno el encargado de observar y resolver en función de lo observado.

Ver anexos 35 A y B

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, ya que el libro les facilita las preguntas.	No.
Observación	Sí, la demanda el libro con la actividad.	No.
Experimentación	No.	No.
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	.....	.....
Tablas/Gráficas	.....	.....

iii. Libro de Tercero de Primaria

Actividad 1: Observa y practica. Tema 1: Los seres vivos. El desarrollo de una planta a partir de la semilla.

Los alumnos colocarán en un bote de cristal con algodón humedecido una lenteja o una judía. Cada día, los alumnos revisarán que el algodón este húmedo y observarán la semilla para ver cómo se va desarrollando.

Tras observar ya notar diariamente lo que va sucediendo, los alumnos organizarán los datos en una tabla propuesta por el libro en la que se les plantean las siguientes preguntas:

¿Cuántos días ha tardado en aparecer la raíz?

¿Cuántos días ha tardado en aparecer la primera hoja?

¿Qué le ocurre a la semilla?

¿Qué tamaño tiene aproximadamente la planta a los diez días?

La actividad, consiste en realizar una experiencia que permita observar cómo se desarrollan las plantas a partir de su semilla.

Se trata de una actividad de observación y experimentación del alumnado que les va a ayudar a avanzar en el análisis y trabajo con datos extraídos directamente de lo que ellos han elaborado. Sin embargo, la experiencia y las preguntas aparecen ya planteadas por el libro, con lo que el alumno se limita a seguir los pasos que este le marca.

Ver anexo 36

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Si, el libro plantea las preguntas.	No.
Observación	Sí, la demanda el libro con la actividad.	No.
Experimentación	Sí, la propone el libro con la actividad con el fin de anotar lo que sucede.	No.
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	.....	.....
Tablas/Gráficas	Sí, el libro facilita una tabla para organizar los datos obtenidos de la experiencia.	No.

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

Actividad 2: Observa y practica. Tema 7: El agua. Experimentos con el agua.

Para llevar a cabo la actividad, se colocará agua en un recipiente que se pueda calentar y se marcará con un rotulador el nivel que alcanza. A continuación, se calienta el recipiente durante unos minutos. Tras esto, se vuelve a realizar una marca con otro rotulador para indicar el nivel en el que se encuentra el agua tras ser calentada.

Una vez realizada la experiencia, el libro propone una serie de preguntas:

¿Las dos marcas que has hecho se encuentran a la misma altura?

¿El agua ha subido de nivel o ha bajado? ¿Dónde está el agua que falta? Explícalo.

¿Se ha producido algún cambio de estado? ¿Cuál?

Con la realización de esta experiencia, se pretende que los alumnos comprueben las variaciones que sufre el agua al calentarla.

El libro plantea una actividad de observación y experimentación para que los alumnos puedan comprobar lo aprendido en clase sobre los cambios de estado del agua. Además, le facilita las preguntas que le van a ayudar a reflexionar sobre lo observado para poder resolver las cuestiones que se plantean.

Ver anexo 37

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Si, el libro plantea las preguntas.	No.
Observación	Sí, la demanda el libro con la actividad.	No.
Experimentación	Sí, la propone el libro con la actividad.	No.
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	.....	.....
Tablas/Gráficas	.....	.....

iv. Libro de Cuarto de Primaria.

Actividad 1: Observa y practica. Tema 1: Somos seres vivos. Comprobamos las necesidades de las plantas.

El libro propone una actividad compuesta por tres experiencias distintas con el fin de comprobar que las plantas necesitan agua (1ª experiencia), luz, dióxido de carbono, oxígeno (2ª experiencia) y suelo donde desarrollarse (3ª experiencia).

Tras elaborar las tres experiencias que el libro les plantea durante una semana, se proporciona a los alumnos un ejemplo de tabla donde deberán anotar lo que ha ido sucediendo a las plantas en cada experiencia realizada, respondiendo para ello a las preguntas que aparecen: *¿Ha crecido la planta? ¿Qué color tiene? ¿Qué aspecto tienen sus hojas? ¿Qué aspecto tiene el tallo?*

Se trata de una actividad propuesta por el libro en su totalidad, tanto las experiencias que deben realizar los alumnos como la forma en que deben organizar los datos a través de preguntas y un ejemplo de tabla.

Ver anexo 38

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Sí, el libro plantea las preguntas.	No.
Observación	Sí, la demanda el libro con la actividad.	No.
Experimentación	Sí, la propone el libro con la actividad.	No.
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	.....	.....
Tablas/Gráficas	Sí, la proporciona el libro como método de organización de los datos obtenidos en la experiencia.	No.

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

Actividad 2: Observa y practica. Tema 3: Aparatos respiratorio, circulatorio y excretor. Experimentamos el funcionamiento de los riñones.

Se trata de una actividad propuesta por el libro para comprobar de qué forma actúan los riñones limpiando nuestra sangre de impurezas. Para ello, propone realizar la siguiente experiencia:

- 1º) Cortar la base de una botella de plástico.
- 2º) Tapar la base con un pedazo de tela y sujetar con una goma.
- 3º) Elabora una mezcla de agua y arena y hazla pasar a través de tela.

Una vez realizada la experiencia y observado lo que ha ocurrido, los alumnos tendrán que responder a las siguientes cuestiones: *¿Qué ha ocurrido? ¿Qué ha traspasado la tela? ¿Qué se ha quedado encima? ¿Cómo ha actuado la tela?*

De nuevo, el libro propone todos los elementos necesarios para llevar a cabo la actividad: desde la experiencia a realizar con los pasos, hasta las cuestiones que los alumnos deberán responder y que les permiten realizar una reflexión guiada del experimento observado.

(Ver anexo 39)

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Si, el libro plantea las preguntas.	No.
Observación	Sí, la demanda el libro con la actividad.	No.
Experimentación	Sí, la propone el libro con la actividad.	No.
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	.....	.....
Tablas/Gráficas	.....	.....

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

Actividad 3: Observa y practica. Tema 9: Los materiales. Experimenta con los materiales y la luz.

Para llevar a cabo esta actividad que propone el libro, se precisa de una linterna y de distintos materiales: agua, madera, hierro, vidrio, plástico y papel.

La experiencia que propone consiste en comprobar que no todos los materiales se comportan de la misma forma ante la luz.

Tras realizarla, los alumnos deberán completar la ficha que aparece con el fin de organizar los resultados que ha obtenido, y en la que se pregunta lo siguiente para cada material: *¿Deja pasar la luz? ¿Se ven claramente los objetos a través del material? ¿Los objetos que se encuentran detrás no se distinguen bien?*

Se trata por tanto de una actividad propuesta por el libro, tanto la experiencia a realizar como las preguntas y la tabla que van a permitir a los alumnos organizar sus ideas respecto a lo observado.

Ver anexo 40

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Si, el libro plantea las preguntas.	No.
Observación	Sí, la demanda el libro con la actividad.	No.
Experimentación	Sí, la propone el libro con la actividad.	No.
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	.....	.....
Tablas/Gráficas	Sí, la proporciona el libro con la actividad.	No.

v. Libro de Quinto de Primaria.

Actividad 1: Pongo en práctica. Tema 1: Los seres vivos. Observamos células.

La actividad que propone el libro consiste en observar células sin necesidad de emplear un microscopio. Para ello, el alumno separará con cuidado las capas de una cebolla y empleará una lupa binocular para observar las células de la misma.

A continuación, el libro les plantea la siguiente pregunta: *Haz la observación que se explica en esta página y dibuja en tu cuaderno lo que ves. Después, haz lo mismo con otros objetos (hojas de plantas, arena...) Escribe al lado de cada dibujo las características de esos objetos que has podido ver con la lupa y las que no has podido ver a simple a simple vista.*

Se trata por tanto de una actividad en la que el libro propone la experiencia a realizar por los alumnos y la pregunta que deben responder como medio para reflexionar sobre lo que han podido observar.

Ver anexo 41

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Si, el libro plantea las preguntas.	No.
Observación	Sí, la demanda el libro con la actividad.	No.
Experimentación	Sí, la propone el libro con la actividad.	No.
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	.....	.....
Hipótesis Científica	.....	.....
Tablas/Gráficas	No.	No.

Actividad 2: Pongo en práctica. Tema 5: La materia, las fuerzas y la energía. Medimos la masa y el volumen.

El libro propone dos experiencias.

La primera, para medir la masa de una canica por medio de una balanza electrónica y de una balanza tradicional.

La segunda, para medir el volumen de una canica por medio de una probeta con agua. Para llevar a cabo esta experiencia, deberán poner agua en la probeta hasta la marca de 40 ml. A continuación, deberán introducir la canica y anotar hasta donde sube el nivel del agua. Para finalizar, deberá restar a la última medida los 40 ml iniciales, con lo que el resultado será el volumen que tiene la canica.

Tras realizar las experiencias, el libro plantea las siguientes preguntas:

Si la canica tuviera una masa mayor, ¿el agua de la probeta subiría más o menos? Razona tu respuesta.

Imagina que quieres medir la masa de un líquido. ¿En qué orden deberías llevar a cabo los pasos siguientes?

- *Pesar la probeta con el líquido.*
- *Restar a la masa de la probeta llena de líquido la masa de la probeta vacía.*
- *Pesar la probeta vacía.*

La actividad que propone el libro tiene la finalidad de que los alumnos aprendan a medir la masa y el volumen.

La actividad analizada propone las experiencias a realizar por los alumnos con el fin de que observen cómo se deben realizar para a continuación, plantearle preguntas con las que trabajar dichas experiencias observadas.

El alumno, podrá experimentar dichas experiencias planteadas y generará pequeñas hipótesis a través de las cuestiones que se le plantean para a continuación, corroborar su certeza a través de experiencias similares a las que ha observado en el libro.

Ver anexo 42

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Si, el libro plantea las preguntas.	No.
Observación	Sí, la demanda el libro con la actividad.	No.
Experimentación	Sí, la propone el libro con la actividad.	Sí, para comprobar hipótesis generadas con la realización de la primera pregunta que plantea el libro tras las primeras experiencias.
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	Sí, ya que el libro propone cambios de variables con las cuestiones posteriores al experimento.	No.
Hipótesis Científica	Sí, la demanda el libro con la pregunta posterior a las primeras experiencias.	No.
Tablas/Gráficas	No.	No.

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

Actividad 3: Conquista Pisapolis. Tema 5: La materia, las fuerzas y la energía. Los materiales cambian.

La actividad consiste en observar una serie de experiencias que aparecen sobre los efectos de las fuerzas y la energía en algunos materiales.

La primera experiencia aparece un muelle y cómo se extiende; en la segunda aparece un papel quemado; y en la tercera, se observa cómo se congela un vaso de agua, a continuación, cómo se ha derretido el hielo y por último como se ha evaporado.

A continuación, se plantean una serie de preguntas para que los alumnos reflexionen sobre lo que han observado:

¿Qué tipo de cambio ha sucedido en el primer experimento?

A) Cambio de velocidad B) Cambio de estado C) Cambio de forma

D) Cambio de color

¿En qué experimentos los cambios del material inicial se relacionan con la energía térmica?

¿Cómo se denominan los cambios de estado que se dan en el tercer experimento?

¿En cuál de los experimentos el material inicial se ha transformado en otro diferente?

¿De dónde se obtiene la energía para los cambios de estado del tercer experimento?

A) De la electricidad B) De la electricidad y la energía química

B) De la electricidad y la energía del sol D) De la energía térmica del sol

¿Cuál de los tres materiales utilizados no puede volver a su estado inicial?

Se trata de una actividad de observación propuesta por el libro para que los alumnos puedan ver que ocurre en los experimentos con el fin de responder a una serie de cuestiones también planteadas por el libro con las que profundicen en los contenidos por medio de las experiencias observadas.

Ver anexo 43

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Si, el libro plantea las preguntas.	No.
Observación	Sí, la demanda el libro con la actividad.	No.
Experimentación	Sí, la propone el libro con la actividad.	No.
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	No.	No.
Hipótesis Científica	No.	No.
Tablas/Gráficas	No.	No.

vi. Libro de Sexto de Primaria.

Actividad 1: Pongo en práctica. Tema 3: La relación y la reproducción en el ser humano.

La actividad propuesta consiste en observar a través del microscopio algunas células del cuerpo humano. Para llevar a cabo la experiencia propuesta, los alumnos deberán seguir los siguientes pasos:

1º) Con un bastoncillo, extraer una muestra del lateral de la boca y frotar el bastoncillo por el portaobjetos.

2º) Añadir una gota de agua sobre la muestra y otra de azul de metileno que sirve para teñir las células. A continuación, coloca el cubreobjetos.

3º) Colocar la muestra en el microscopio y observar.

Deberán realizar la observación con diferentes aumentos y dibujar lo que ven. A continuación, tendrán que elaborar un informe en el que se recoja todo el proceso que han seguido y con ayuda del tutor, buscar imágenes en Internet para ilustrar el informe.

Tras realizar esta primera experiencia, deberán repetir el proceso con otra células del cuerpo como las del pelo.

Y para finalizar, tendrán que averiguar qué tipo de microscopio han empleado para llevar a cabo la experiencia realizada.

Se trata de una actividad de observación y experimentación propuestas por el libro en la que el alumno deberá llevar a cabo la experiencia a través del proceso guiado por el libro para poder realizar posteriormente un trabajo con los datos obtenidos en el análisis de dicha experiencia. Además, el libro demanda en algunas de las actividades la búsqueda de información relacionada con la experiencia realizada.

Ver anexo 44

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Si, el libro plantea las preguntas.	No.
Observación	Sí, la demanda el libro con la actividad.	No.
Experimentación	Sí, la propone el libro con la actividad.	No.
Búsqueda de Información	Si, la demanda el libro en las actividades posteriores a la observación y elaboración de la experiencia.	No.
Control de Variables	No.	No.
Hipótesis Científica	No.	No.
Tablas/Gráficas	No.	No.

Actividad 2: Pongo en práctica. Tema 4: La nutrición en el ser humano. Hacemos un modelo de una válvula cardíaca.

Para llevarla a cabo, deberán seguir los pasos marcados por el libro.

En primer lugar, tendrán que realizar dos pequeños cortes en la parte inferior de un globo. A continuación, deberán introducir un trozo de tubo pequeño en la boca del globo para después, introducirlo dentro del tubo mediano.

Finalmente, introducir el conjunto preparado dentro del tubo más grande, de forma que el globo quede dentro de dicho tubo. Con un embudo, tendrán que poner agua dentro y observar que el globo deja pasar el agua hacia un lado pero no hacia el otro.

Tras realizar y observar la experiencia, el libro les plantea una serie de preguntas:

¿Qué pieza del modelo funciona como una válvula cardíaca?

Dibuja en esquema del funcionamiento del corazón y sitúa en él sus válvulas.

¿Qué crees que pasaría si no existiesen las válvulas cardíacas?

Averigua que enfermedades se relacionan con el mal funcionamiento de las válvulas del corazón.

La experiencia propuesta consiste en construir un modelo que permita comprender a los alumnos cómo funciona una válvula cardíaca.

El libro propone la experiencia que deben realizar y diferentes preguntas relacionadas con la observación de la misma. Además, plantea preguntas que permiten profundizar sobre lo observado y los contenidos aprendidos en el temario, complementándolo con una actividad de búsqueda de información. En esta última, el alumno será el encargado de seleccionar la información que le parezca más relevante y que permita responder de forma más adecuada a la pregunta planteada.

Otra de las preguntas que plantea el libro, permite al alumno generar una pequeña hipótesis con la que responder a dicha pregunta, pudiendo someterla a comprobación usando el modelo construido anteriormente, aunque será el profesor el encargado de explicar que podría ocurrir exactamente.

Ver anexo 45

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Si, el libro plantea las preguntas.	No.
Observación	Sí, la demanda el libro con la actividad.	No.
Experimentación	Sí, la propone el libro con la actividad.	No.
Búsqueda de Información	Si, la demanda el libro en una de actividad posterior a la experiencia.	No.
Control de Variables	No.	No.
Hipótesis Científica	Sí, la propone el libro como respuesta a una actividad.	No.
Tablas/Gráficas	No.	No.

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

Actividad 3: Pongo en práctica. Tema 5: La materia y la energía. ¿Cuál es la diferencia entre densidad y flotabilidad?

La experiencia propuesta consiste en comprobar que hay cuerpos con la misma masa que pueden flotar o hundirse en el mismo líquido si su volumen es diferente.

Para ello, se introduce una bola de plastilina en un recipiente con agua y se observa qué ocurre. A continuación, se moldea la plastilina en forma de cuenco y se observa que ocurre de nuevo.

Tras la observación de la experiencia, se plantean dos preguntas:

¿Qué ocurre en cada caso?

¿Por qué en un caso la plastilina se hunde y en el otro no?

Se trata de una actividad de experimentación con un manejo de dos variables distintas y de observación propuesta por el libro que va a permitir al alumno comprobar el problema planteado por el libro sobre la flotabilidad de los objetos. Además, como solución a una de las preguntas que se le plantean, tendrá la oportunidad de generar pequeñas hipótesis que se corroborarán con la experiencia realizada.

Ver anexo 46

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Si, el libro plantea las preguntas.	No.
Observación	Sí, la demanda el libro con la actividad.	No.
Experimentación	Sí, la propone el libro con la actividad.	No.
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	Si, ya que lo indica el libro por medio de un cambio de forma.	No.
Hipótesis Científica	Sí, lo demanda el libro para responder a una de las preguntas que plantea.	No.
Tablas/Gráficas	No.	No.

Actividad 4: Pongo en práctica. Tema 5: La materia y la energía. Investigamos las fuerzas.

La actividad que plantea el libro permite comprobar cómo se comportan diferentes cuerpos ante distintas cantidades de fuerza.

Para ello, se va a realizar la siguiente experiencia que propone el libro:

1º) Preparar una tabla como la que aparece en el libro para apuntar los efectos de las fuerzas sobre los diferentes cuerpos que se usarán en el experimento, en este caso, los cuerpos serán una esponja, arcilla y un barquillo; y lo que se usará para medir la intensidad será una caja vacía y la misma caja con un libro dentro.

2º) Colocar la esponja sobre un suelo que no se pueda dañar y desde lo alto de una mesa, dejar caer sobre ella la caja vacía. A continuación, observar el efecto que se produce en la esponja y apuntarlo en la tabla.

3º) Repetir el paso anterior con la arcilla y después con el barquillo.

4º) Para finalizar, meter el libro en la caja y repetir los pasos anteriores, anotando lo que ocurre en cada caso en la tabla.

Tras realizar la experiencia con las distintas variables que se plantean, los alumnos deberán elaborar un informe a partir de las notas de la tabla, guiándose para su elaboración de una serie de preguntas: *¿Cómo se ha comportado cada cuerpo ante las diferentes intensidades de fuerza? ¿Qué les ha ocurrido a los cuerpos al actuar las fuerzas sobre ellos? ¿Es posible devolverlos a su forma original? ¿Cuál crees que ha sido la fuerza más intensa?*

A continuación, tras elaborar de forma guiada el informe, tendrán que responder a las siguientes preguntas planteadas por el libro:

Clasifica en elástico, plástico o rígido los cuerpos que has utilizado en el experimento según su comportamiento ante la fuerza aplicada.

Utilizando los mismos materiales, explica cómo harías para comprobar los efectos de las fuerzas sobre los cuerpos en función de la distancia.

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

Se trata de una serie de actividades propuestas por el libro muy enriquecedoras, ya que a través de la experiencia que plantea, van a poder realizar un trabajo guiado de observación, experimentación, análisis y trabajo con los datos recogidos a lo largo de la misma e incluso, la creación de una experiencia propia para dar respuesta a una de las cuestiones que se les plantean.

Ver anexo 47

FASE DEL MÉTODO	LO PROPONE EL LIBRO	LO PROPONE EL ALUMNO
Planteamiento De Problemas	Si, el libro plantea las preguntas.	No.
Observación	Sí, la demanda el libro con la actividad.	No.
Experimentación	Sí, la propone el libro con la actividad.	Si, será el encargado de crear una experiencia para poder responder a una de las preguntas planteadas.
Búsqueda de Información	No.	No.
Control de Variables	Si, ya que lo indica el libro por medio de un cambio de forma.	No.
Hipótesis Científica	Sí, lo demanda el libro para responder a una de las preguntas que plantea.	No.
Tablas/Gráficas	Sí, la proporciona el libro para organizar los datos que se van obteniendo durante la realización del experimento.	No.

3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Cómo hemos podido comprobar, la forma en que los libros de texto trabajan el Método Científico varía en función de edad. Es decir, en función de la madurez intelectual que los alumnos poseen en cada etapa de la educación Primaria.

En las primeras etapas los libros de texto proponen trabajar unos pocos elementos del método (por ejemplo el planteamiento de problemas o la observación) y progresivamente van incorporando otros elementos como la formulación de hipótesis, el control de variables o la elaboración de gráficas.

A continuación, se muestran brevemente, a modo de resumen, qué elementos del Método Científico se trabajan predominantemente en cada curso de Primaria:

1º DE PRIMARIA

Los libros de primer curso plantean preguntas a los alumnos, les demandan realizar observaciones y/o reproducir experimentos sencillos y, en algunos casos buscar información (desde datos a imágenes), relacionada con la actividad propuesta, en libros y/o Internet. En este curso, los alumnos, más que registrar magnitudes físicas durante o después de las observaciones/experimentos, recogen información con ayuda de sus sentidos.

Se trata en general de actividades guiadas por el libro que promueven poca autonomía por parte del alumno.

No hay diferencias significativas entre el tratamiento que hacen ambas editoriales

2º DE PRIMARIA

La principal diferencia entre los libros de segundo y los de primero, reside en que, por primera vez, los libros demandan a los alumnos: (a) registrar los datos en tablas y (b) responder a preguntas planteadas por el libro de texto, a modo de hipótesis, relacionadas con las experiencias realizadas y que no se pueden encontrar literalmente en el libro de texto.

3º DE PRIMARIA

Los libros de tercero, por primera vez, demandan a los alumnos el diseño de experimentos para realizar comprobaciones (particularmente el de la editorial SM) y continúan planteando preguntas para ser respondidas por los alumnos a modo de hipótesis o conjeturas (en especial, también, el libro de la editorial SM). También incluyen por primera vez experimentos que, aunque estén exhaustivamente descritos por el libro, contemplan el control de variables.

4º DE PRIMARIA

Existen pocas diferencias, con respecto al tratamiento del método científico, entre los libros de tercer y cuarto curso. En todo caso se aprecia un aumento en la complejidad de los experimentos que han de diseñar los alumnos y en las preguntas que han de responder a modo de hipótesis o conjeturas.

5º y 6ª DE PRIMARIA

Existen pocas diferencias entre los libros de quinto y sexto curso y los de cuarto, más allá del aumento de complejidad de las tareas demandadas por el libro de texto.

La editorial SM promueve con mayor frecuencia el planteamiento de preguntas con respecto a la editorial Edelvives. Por otro lado, la editorial Edelvives demanda a los alumnos que busquen información con mayor frecuencia que la editorial SM.

¿Qué elementos del Método Científico son propuestos por el libro y cuales por son propuestos por el alumno?

Por lo general, el libro propone a los alumnos las preguntas ya planteadas para que trabajen a partir de ellas. No demanda que sean ellos quienes planteen preguntas respecto a fenómenos observables, sino que les facilita las cuestiones y los fenómenos que deben observar.

Sin embargo, el libro les otorga cierta libertad a la hora del diseño de experimentos y control de variables. Algunas de las actividades propuestas por el libro les permite elaborar hipótesis y someterlas a comprobación para poder comprobar las afirmaciones que han realizado.

¿Cómo abordan el método científico los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria?

¿Son iguales las dos editoriales? ¿Proponen los mismos elementos en los mismos cursos? ¿Cuál de las dos editoriales concede más protagonismo a los alumnos y por qué?

En lo que se refiere a las editoriales con las que hemos trabajado a la hora de realizar el análisis, se puede observar que existen ciertas similitudes entre ellas debido a que los elementos del Método Científico que se trabajan en cada una son los mismos.

La diferencia radica en la dificultad con la que las actividades plantean el trabajo de dichos elementos. Por ejemplo, la editorial SM propone actividades con cierto grado de complejidad debido a que presenta las actividades de forma más escueta, dando protagonismo al alumnado para que elabore el proceso de resolución de dichas actividades.

A diferencia de la editorial Edelvives, con actividades más sencillas debido a que presentan de forma más extensas los pasos a seguir para llevarla a cabo junto con experiencias y fenómenos que requieren de una menor reflexión por parte del alumno, con lo que pierde, en cierto modo, gran parte del protagonismo en la realización de la actividad.

4. BIBLIOGRAFÍA

- Chalmers, Alan F. (1999): *Esa cosa llamada Ciencia*. Siglo Veintiuno Editores. Madrid.
- Jiménez, M. P. y Sanmartí, N. (1997): *Que Ciencia enseñar*. Editorial Horsori. Barcelona
- Martínez Moctezuma, Lucia (2002): *Los libros de texto en el tiempo*. Ciesas/Conacyt/Unam. Mexico.
- VV.AA. (2015) Libro de texto Ciencias de la Naturaleza (1º-6º Educación Primaria) Editorial SM. Madrid.
- VV.AA. (2015) Libro de texto Ciencias de la Naturaleza (1º-6º Educación Primaria) Editorial Edelvives. Madrid.
- Del Carmen, Luis y Jiménez Aleixandre, María Pilar (1997): *Los libros de texto: un recurso flexible*. Alambique [versión electrónica]. Revista Alambique 11

WEBGRAFÍA

- Carcavilla, Arturo. ``A vueltas con la Física: Circuitos eléctricos``. Recuperado de: www.a-vueltas-con-la-fisica.es. Web. 8 Noviembre 2016.
- Carpeta Pedagógica: Plataforma Educativa de recursos digitales. Recuperado de: www.filosofia.carpetapedagogica.com. Web. 16 Noviembre 2016.
- La Búsqueda de Información Científica. Universidad de Alicante. Recuperado de: www.rua.ua.es. Web. 15 Diciembre 2016.

5. ANEXOS

Anexo 1

SABER HACER 4

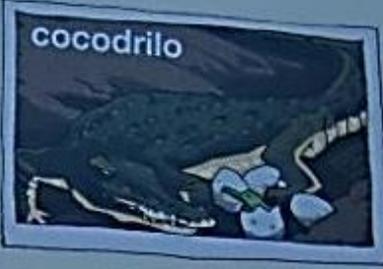
Completo la ficha de un animal

1 Elige uno de estos animales, investiga y completa la ficha.

cebra



cocodrilo



NOMBRE: _____

¿Dónde vive? _____

¿Cómo se desplaza? _____

¿Cómo cubre su cuerpo? _____

¿De qué se alimenta? _____

¿Cómo se reproduce? _____

Otras características: _____

Anexo 2

A

NUESTRO PROYECTO

¿Qué vamos a hacer?

Con un grupo de compañeros, vas a hacer un cómic sobre otro animal en peligro de desaparición. ¡Y después reuniréis los trabajos de toda la clase para preparar un bonito libro!



¿Cómo vamos a hacerlo?

Vais a trabajar en grupos de cuatro. Cada grupo escogerá un animal de la página siguiente para hacer su cómic. Os tenéis que poner de acuerdo, porque es importante que cada grupo escoja un animal diferente.

PASO 1. Cada uno de vosotros tiene que buscar esta información:

- Cómo es el animal.
- Qué peligros corre.
- Cómo es el sitio donde vive.
- Cómo podemos protegerlo.

También debéis buscar alguna foto del animal elegido. Podéis consultar Internet, guías de animales, revistas...

PASO 2. Poned en común con vuestro grupo la información que habéis encontrado.



B



C

NUESTRO PROYECTO

PASO 3. Ahora, gracias al esfuerzo de todos, cada uno de vosotros será capaz de rellenar esta ficha.

Nombre del animal: _____

¿Cómo se desplaza? _____

¿Cómo cubre su cuerpo? _____

¿Qué tipo de animal es?

<input type="checkbox"/> ovíparo	<input type="checkbox"/> mamífero	<input type="checkbox"/> herbívoro
<input type="checkbox"/> vivíparo	<input type="checkbox"/> ave	<input type="checkbox"/> carnívoro
	<input type="checkbox"/> reptil	<input type="checkbox"/> omnívoro

¿Dónde vive? _____

¿Cómo es el lugar donde vive? _____

¿Qué peligros corre? _____

¿Cómo podemos protegerlo? _____

pega aquí una foto del animal

D

PASO 4. Llegó el momento de elaborar vuestro cómic. Leed de nuevo la historia del lince, que os servirá de modelo.

El cómic debe tener 4 viñetas. Tenéis que hacer los dibujos y escribir los textos que irán en los bocadillos. Primero, construid la historia. Después, repartíos el trabajo: podéis hacer una viñeta cada uno.



PASO 5. Presentad vuestro cómic al resto de la clase y contad lo que habéis aprendido sobre el animal elegido. Finalmente, reunid los cómics de todos los grupos y haced un libro. ¡Escoged un bonito título para la portada!

VALORACIÓN PERSONAL

- ¿Qué es lo que más te ha gustado del proyecto?

- ¿Te ha gustado trabajar en equipo? ¿Qué has aprendido de tus compañeros?



Anexo 3

Así se construye la ciencia

Observo con atención

PASO 1



Coloco el caracol en un lugar seguro y húmedo.

PASO 2



Observo utilizando la vista.

PASO 3



Analizo su concha con el tacto y utilizo el oído para saber si emite sonidos.

PASO 4



Anoto y dibujo lo que observo.

1 Imagina que haces esta experiencia. ¿Qué sentido utilizarás para averiguar lo que le gusta al caracol? ¿Qué crees que sucederá?



16 | *dicissis*

Anexo 4

Así se construye la ciencia

Obtengo conclusiones

PASO 1



Observo una situación y me pregunto qué ocurre.

PASO 2



Miro con atención y busco pistas.

PASO 3



Pienso en lo que conozco sobre ese tema.

PASO 4



¡Eureka! Son los conejos.

Relaciono y saco una conclusión.

1 Observa y escribe qué puede ocurrir en casa de Mateo.



A ver ha un mudo araña de casa

Anexo 5

Así se construye la ciencia

Registro datos: mis latidos

Material

- Cronómetro.
- Papel.

PASO 1



83 latidos.

Coloco mi mano en el pecho. Cuento las veces que late mi corazón mientras un compañero cronometra un minuto. Lo anoto.

PASO 2



¡Nora, para!

Corro un minuto. Mi compañero me avisará cuando debo parar.

PASO 3



Al parar, tenía 108 latidos.

Vuelvo a contar mis pulsaciones durante un minuto y las anoto.

1 Anota los latidos de Nora según corresponde.

	Antes de hacer ejercicio	Después de hacer ejercicio
Latidos	83	108

2 ¿Por qué crees que el número de latidos aumenta después de hacer ejercicio?

3 Haced la experiencia y anotad los resultados de toda la clase en una tabla.

sesenta y seis

Anexo 6

Así se construye la ciencia

Mido masas y volúmenes

Vamos a preparar unas ricas tortitas para la fiesta.

¿Cómo vamos a medir los ingredientes?

Tortitas

Ingredientes:

- 1 l de leche
- 4 huevos
- 500 g de harina
- 100 g de azúcar
- 3 cucharadas de aceite
- Una pizca de sal

PASO 1

Mido la masa.

La **masa** es la cantidad de materia que tiene un cuerpo. Se mide en gramos con una báscula.

PASO 2

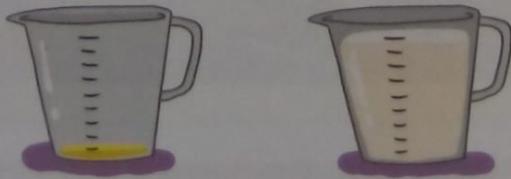
Mido el volumen.

El **volumen** es el espacio que ocupa un cuerpo. Se mide en litros con un vaso medidor.

1 ¿Las tortitas tienen más masa de harina o de azúcar? Escribe.

2 ¿Qué volumen es mayor? Colorea la etiqueta.

aceite



leche

Anexo 7

Así se construye la ciencia

Construyo un robot

Material

- Dos palos de barbacoa
- Cuatro tapones perforados
- Envase de leche
- Cinta adhesiva
- Pajita
- Punzón
- Globo

Decora el envase cortado por la mitad para convertirlo en un robot muy original.

PASO 1



Para hacer la base, atravieso el envase con los palos y coloco los tapones como si fueran las ruedas.

PASO 2



Meto la pajita en el globo y lo rodeo con cinta aislante.

PASO 3



Hago un agujero en la parte de atrás del robot, meto el globo y sopro.

1 Al inflar el globo con la pajita, ¿qué pasará cuando se escape el aire?

2 Comprueba tu respuesta y marca el robot que llegará más lejos.



Anexo 8

Así se construye la ciencia

Representamos datos con cuadrados de colores

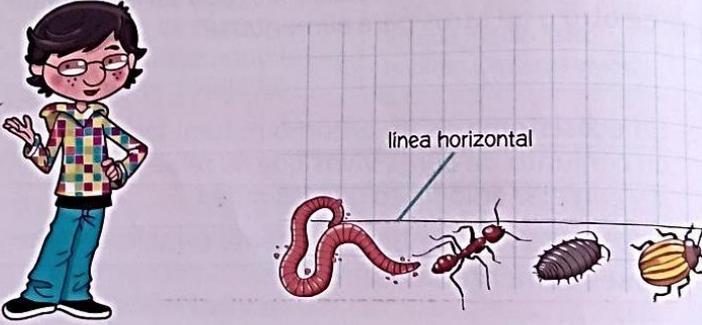
PASO 1 Anotamos los datos que vamos a representar. En este caso, representaremos el número de animales que hemos encontrado en una zona del jardín.

- Lombrices: 6
- Hormigas: 6
- Cochinillas: 5
- Escarabajos: 2



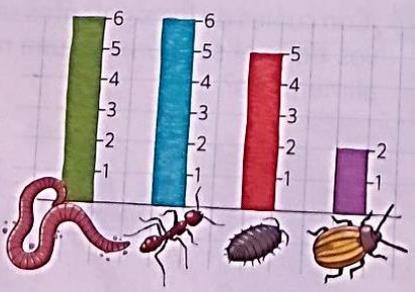
PASO 2 Para representar los datos cogemos una hoja cuadriculada y trazamos una línea horizontal.

Debajo de la línea dibujamos a los animales que hemos encontrado.



línea horizontal

PASO 3 Después, coloreamos un cuadrado por cada ejemplar de animal que hemos encontrado.



¡Y ya está!
¿A que es muy fácil?



Razono

1 Si hubiéramos encontrado 8 hormigas, ¿crees que la representación sería igual? ¿Qué tendríamos que modificar en el dibujo?

Pongo en práctica

2 En otra zona del jardín hemos hallado 1 escarabajo, 2 cochinillas, 10 hormigas y 4 lombrices. Representa estos datos.

Anexo 9

Así se construye la ciencia

Utilizamos un modelo para comprender

Los pulmones se ensanchan para permitir la entrada del aire, y se estrechan para que el aire salga. Esto lo hacen gracias al movimiento de un músculo, el diafragma. Para comprenderlo vamos a utilizar un modelo.

PASO 1 Cortamos el fondo de una botella de plástico. Sujetamos dos globos a dos pajitas y los metemos en la botella.



Material necesario

- Botella de plástico transparente con el tapón
- Pajitas
- Globos
- Tijeras
- Plastilina

PASO 2 Cerramos la boca de la botella con plastilina y tapamos la parte inferior con un globo que hará de diafragma.



PASO 3 Utiliza el modelo y tira del globo de la parte inferior, verás que los globos del interior se hinchan.



Razono

1 El globo de la parte de debajo de tu modelo simula el diafragma. ¿Qué órganos son los globos del interior?

Pongo en práctica

2 ¿Qué ocurre con los pulmones cuando el diafragma se contrae? ¿Y cuando se relaja? Descúbrelo con tu modelo.

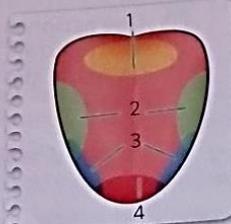
Anexo 10

Así se construye la ciencia

Mostramos los resultados con un esquema

Vamos a hacer un esquema de la lengua que muestre las zonas donde se percibe cada tipo de sabor.

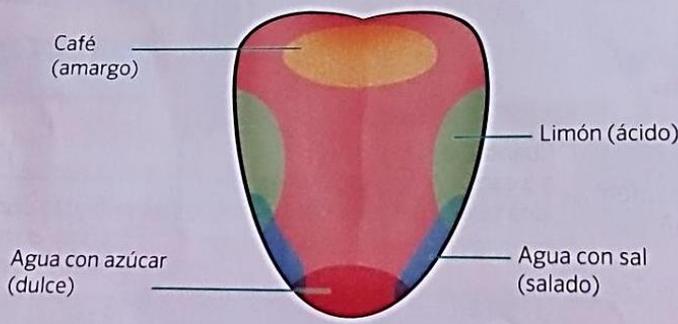
PASO 1 Dibujamos el esquema vacío en el que iremos añadiendo los datos que vayamos obteniendo.



PASO 2 Preparamos los elementos que necesitamos para realizar nuestras observaciones.

- Pajitas para cortar a la mitad.
- Vaso con café.
- Vaso con zumo de limón.
- Vaso con agua con azúcar.
- Vaso con agua con sal.

PASO 3 Añadimos al esquema los resultados que obtenemos al probar cada sabor con las pajitas en cada una de las zonas de la lengua.



PASO 4 Repite el experimento con varios de tus compañeros haciendo un esquema para cada uno.

Razono

¿Dónde crees que sabrá más un trozo de chocolate, en la punta de la lengua o en los laterales? Razona tu respuesta.

Pongo en práctica

Repite el experimento con otras sustancias e indica, por los resultados que has obtenido, qué sabor tienen cada una de ellas.



Anexo 11

Así se construye la ciencia

¿Cómo recogemos los datos de un experimento?

PASO 1 Preparamos el montaje del experimento para comprobar qué ocurre cuando un líquido se calienta.



Ponemos la misma cantidad de agua en dos vasos.



Colocamos un vaso al sol y el otro lo protegemos con un libro.

PASO 2 Apuntamos los resultados de nuestro experimento.



Medimos el nivel del agua de los vasos durante dos semanas y tomamos nota.

Día 1
Vaso A: 8 cm
Vaso B: 8 cm

Día 8
Vaso A: 6 cm
Vaso B: 7 cm

Día 15
Vaso A: 4 cm
Vaso B: 6 cm

PASO 3 Organizamos los datos en una tabla. Después, los analizamos y, por último, sacamos conclusiones.

	Día 1	Día 8	Día 15
Vaso A	8 cm	6 cm	4 cm
Vaso B	8 cm	7 cm	6 cm

Analizo: el nivel del agua del vaso "A" ha bajado más.

Conclusión: al calentarse, el agua se ha evaporado.



Razono

¿Por qué casi no varía el nivel del agua en el vaso protegido del sol?

Pongo en práctica

Realiza la misma experiencia pesando los vasos en una balanza.

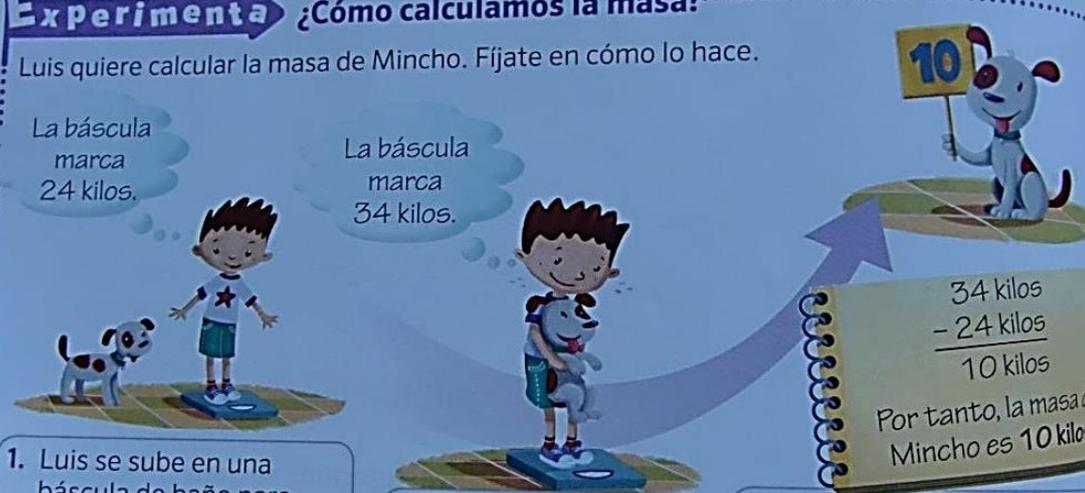
Anexo 12

Experimenta ¿Cómo calculamos la masa?

Luis quiere calcular la masa de Mincho. Fíjate en cómo lo hace.

La báscula marca 24 kilos.

La báscula marca 34 kilos.



34 kilos
- 24 kilos

10 kilos

Por tanto, la masa de Mincho es 10 kilos.

1. Luis se sube en una báscula de baño para medir su masa.
2. Después, se sube con su perro Mincho.
3. Luis resta los resultados que ha marcado la báscula y obtiene la masa de Mincho.

1 ¿Cómo averiguarías la masa de tu mochila?

Anexo 13

Experimenta Circuito eléctrico y materiales

Si ponemos una pila unida a un cable y a una bombilla vemos que esta luce. La pila pone las cargas eléctricas en movimiento y forma un **circuito eléctrico**.

Para averiguar qué materiales permiten el paso de la electricidad a través de ellos, une los cables de este circuito con distintos objetos.

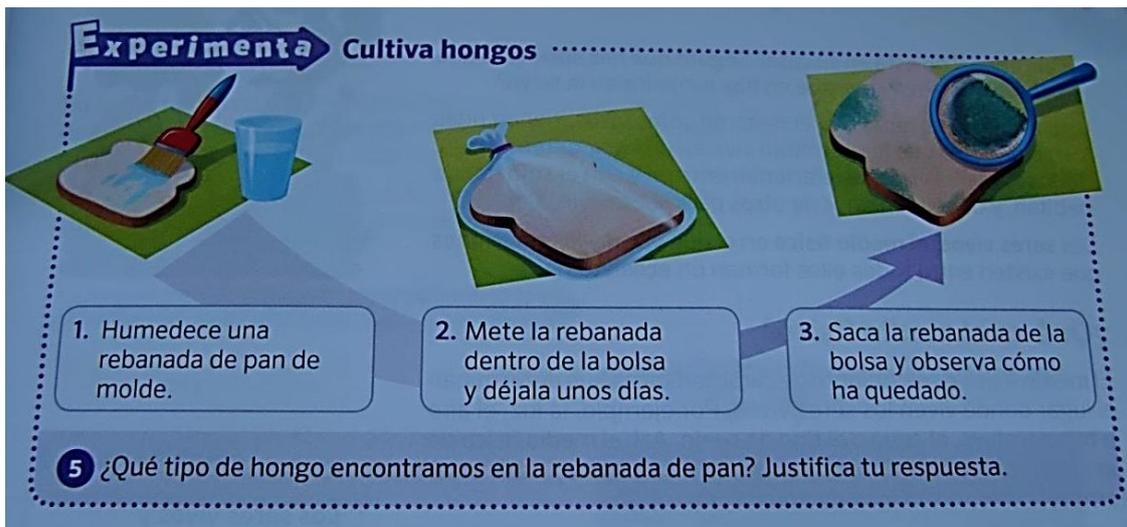


1. Une los cables con un clip metálico.
2. Después, une los cables con una pinza de madera.
3. Por último, une los cables con un bolígrafo de plástico.

5 ¿Qué materiales son conductores de la electricidad? ¿Y aislantes? ¿Cómo lo sabes?

Anexo 14

Experimenta Cultiva hongos



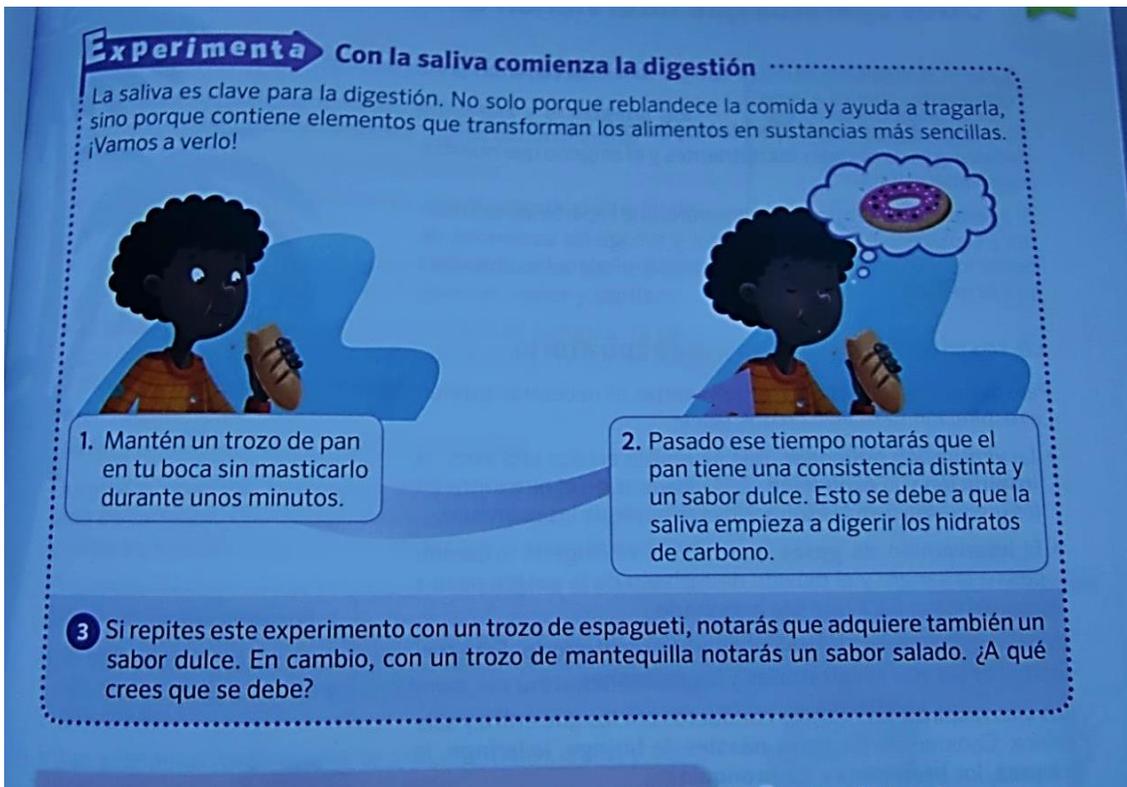
1. Humedece una rebanada de pan de molde.
2. Mete la rebanada dentro de la bolsa y déjala unos días.
3. Saca la rebanada de la bolsa y observa cómo ha quedado.

5 ¿Qué tipo de hongo encontramos en la rebanada de pan? Justifica tu respuesta.

Anexo 15

Experimenta Con la saliva comienza la digestión

La saliva es clave para la digestión. No solo porque reblandece la comida y ayuda a tragarla, sino porque contiene elementos que transforman los alimentos en sustancias más sencillas. ¡Vamos a verlo!



1. Mantén un trozo de pan en tu boca sin masticarlo durante unos minutos.
2. Pasado ese tiempo notarás que el pan tiene una consistencia distinta y un sabor dulce. Esto se debe a que la saliva empieza a digerir los hidratos de carbono.
3. Si repites este experimento con un trozo de espagueti, notarás que adquiere también un sabor dulce. En cambio, con un trozo de mantequilla notarás un sabor salado. ¿A qué crees que se debe?

Anexo 16

Experimenta **La densidad**

La densidad es una propiedad de la materia que relaciona la masa de un cuerpo con su volumen. Que un cuerpo flote en el agua depende de su densidad, si su densidad es menor que la del agua flotará.



1. Estas pelotas tienen el mismo volumen, pero la de pimpón está rellena de aire y tiene poca masa, mientras que la de golf es maciza y su masa es mayor.

2. Observa qué ocurre cuando introducimos las pelotas en un vaso con agua.

1 ¿Por qué la pelota de golf se hunde y la de pimpón no? Justifica tu respuesta.

Anexo 17

Experimenta **Mezclas y densidad**

Hay sustancias que no se pueden mezclar y se ordenan según su densidad. Las más densas se hunden y las menos densas quedan arriba. Este método de separación se llama **decantación**.



1. En un vaso añade un poco de miel, después agua y finalmente, aceite.

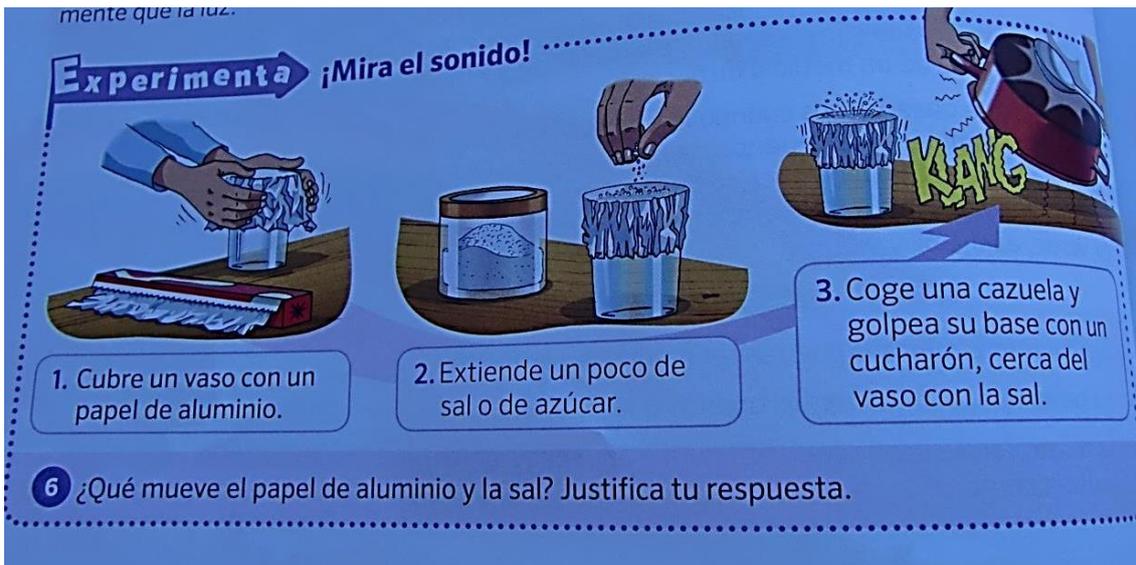
2. Revuelve muy bien con una cucharilla y espera unos minutos.

3 ¿Qué sustancia es menos densa que el agua? ¿Cuál no se puede mezclar con las otras?

Anexo 18

mente que la luz.

Experimenta ¡Mira el sonido!



1. Cubre un vaso con un papel de aluminio.
2. Extiende un poco de sal o de azúcar.
3. Coge una cazuela y golpea su base con un cucharón, cerca del vaso con la sal.

6 ¿Qué mueve el papel de aluminio y la sal? Justifica tu respuesta.

Anexo 19

Así se construye la ciencia

Realizamos un experimento

Vamos a ver qué pasos debemos dar para hacer un experimento.

PASO 1 Nos preguntamos qué es lo que queremos comprobar con nuestro experimento. Por ejemplo: ¿Las plantas crecen buscando la luz?

PASO 2 Ideamos y ponemos en práctica una experiencia que nos permita observar cómo se comporta una planta expuesta a la luz.

¿Hacia dónde crecerán las plantas?

¡Vamos a comprobarlo!



Pondremos la caja aquí.



Metemos una planta en un rincón de una caja de cartón y hacemos un agujero en el lado opuesto de la tapa.

Después, ponemos la tapa y colocamos la caja en un lugar luminoso. Esperamos unas semanas.

PASO 3 Observamos el resultado de nuestro experimento y sacamos conclusiones.

¡Mira, la planta sale por el agujero!



Conclusión: Las plantas crecen buscando la luz ya que, sin ella, no podrían fabricar su alimento.

Razono

- 1 Si la caja hubiera sido de cristal, ¿crees que la planta hubiera salido por el agujero de la tapa? Razona tu respuesta.
- 2 ¿Con qué función vital relacionarías este experimento? Explica tu respuesta.

Pongo en práctica

- 3 Además de luz y agua, ¿necesitarán las plantas tierra para poder vivir? Idea un experimento que sirva para comprobarlo. Descríbelo paso a paso al resto de tus compañeros.

Anexo 20

PARA INVESTIGAR

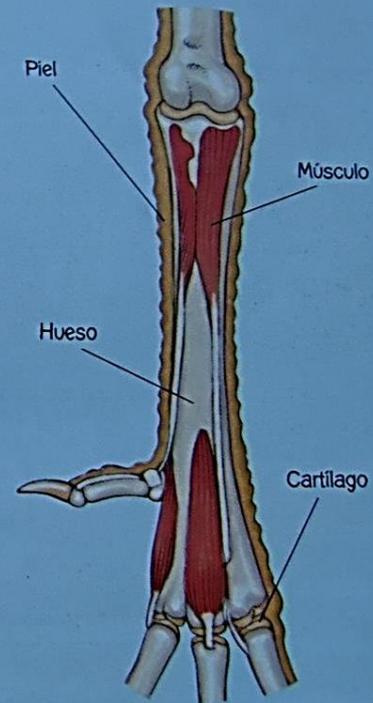
10. Cómo observar los tejidos que forman un órgano

Los órganos están formados por distintos tipos de tejidos. Para comprobarlo podemos utilizar una pata de pollo. La pata forma parte de su aparato locomotor y le sirve para desplazarse.

Si utilizamos una pata cocida nos será más fácil separar y diferenciar cada tipo de tejido que la forma.

- La capa más externa es la piel, que está formada por el **tejido epitelial**. Para observar los otros tejidos debemos cortarla cuidadosamente y separarla.
- Debajo de la piel encontramos los músculos. Los músculos están formados por **tejido muscular**, que tiene la capacidad de contraerse e interviene en el movimiento. Los músculos son la carne que se come.
- El **tejido óseo** forma los huesos, que dan rigidez y forma a la pata.
- Las articulaciones entre los huesos se hallan protegidas por los cartílagos, que están formados por **tejido cartilaginoso**.

- ▷ Dibuja en tu cuaderno la pata de pollo e indica los tejidos que la componen.



Anexo 21

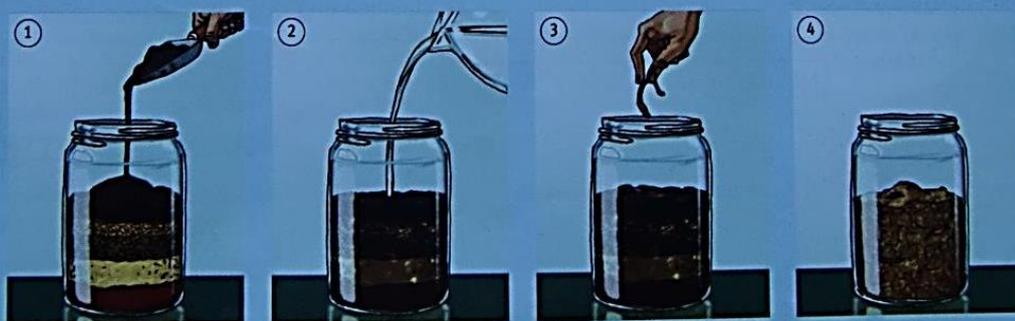
PARA INVESTIGAR

11. La importancia de las lombrices

Las lombrices de tierra son unos invertebrados que se alimentan tragando tierra y digiriendo las partículas alimenticias que contiene.

Al excavar galerías, remueven los componentes del suelo y favorecen su aireación. Es fácil observar este proceso si hacemos lo siguiente:

- 1.º **Ponemos** en un tarro varias capas de tierra diferentes: arena, tierra negra, tierra arcillosa roja... Es importante hacerlo cuidadosamente para que se vean bien las distintas capas.
- 2.º **Humedecemos** un poco la tierra sin que se encharque.
- 3.º Añadimos varias **lombrices** de tierra.
- 4.º Dejamos pasar una semana sin mover el tarro y observamos lo que va ocurriendo con las capas de tierra.



► Observa los dibujos y explica los cambios que ha experimentado la tierra.

Anexo 22

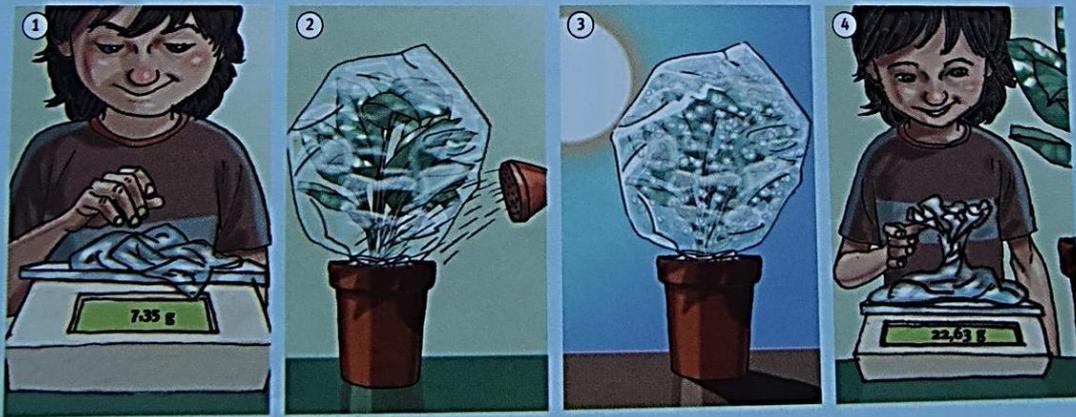
PARA INVESTIGAR

16. Cómo calcular el vapor de agua que libera una planta

Las plantas absorben agua a través de sus raíces. Parte de esa agua es liberada a la atmósfera en forma de vapor de agua a través de sus hojas.

Para calcular el vapor de agua que expulsa una planta podemos realizar la siguiente experiencia:

- 1.º **Pesamos** una bolsa transparente.
- 2.º **Envolvemos** con ella una planta, cerrando la bolsa alrededor de su tallo. Para ello podemos utilizar un cordel. **Regamos** la maceta, procurando no mojar la bolsa.
- 3.º Después de un día, veremos que la pared interior de la bolsa está llena de gotitas de agua.
- 4.º Retiramos la bolsa con cuidado de que el agua no caiga a la maceta, y la **pesamos** de nuevo. Después comparamos ambos resultados.



► Observa el peso de la bolsa al inicio y al final. ¿Cuántos gramos de agua ha expulsado la planta?

Anexo 23

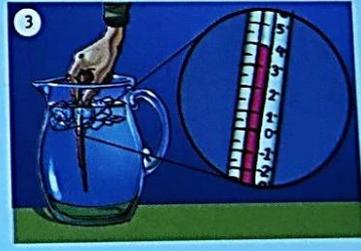
PARA INVESTIGAR

12. Medimos lo que abriga el hielo

El hielo flota en el agua. Esto tiene una enorme importancia, ya que la capa de hielo impide que el agua que hay debajo pueda congelarse. Por ello, los seres vivos de los ecosistemas acuáticos de climas fríos pueden permanecer vivos durante el invierno aunque la superficie del agua esté helada.

Para comprobar que la temperatura del agua que está debajo del hielo es más alta que la del hielo, podemos realizar la siguiente experiencia:

- 1.º Tomamos una jarra de vidrio, la llenamos de **agua** y vertemos en ella abundante **hielo**.
- 2.º Introducimos un termómetro en la superficie, donde el hielo se está fundiendo, y anotamos la **temperatura**, que es de **0 °C**.
- 3.º Después, introducimos el termómetro hasta el fondo de la jarra y medimos la **temperatura** del agua, que es aproximadamente **4 °C**. Si dejamos pasar más tiempo veremos que la temperatura va descendiendo, pero el agua nunca llega a congelarse.



- ▷ ¿Cómo crees que será la temperatura del agua del fondo de una laguna cuando se hiela su superficie, más alta o más baja que la de la zona en contacto con el hielo?

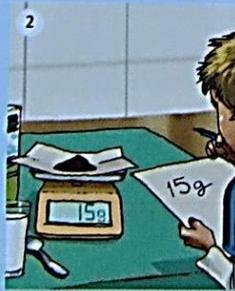
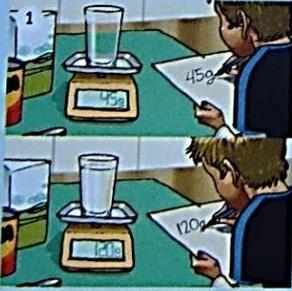
Anexo 24

PARA INVESTIGAR

12. Cómo averiguar qué sucede con la masa en una mezcla homogénea

Para averiguar qué sucede con las masas de los componentes de una mezcla homogénea podemos realizar el siguiente experimento:

- 1.º En una báscula de cocina pesamos un vaso y anotamos su masa en gramos. Después retiramos el vaso, lo llenamos de leche y lo volvemos a pesar. Si restamos a la masa del vaso con leche la masa del vaso vacío, conoceremos la masa de la leche.
- 2.º Después pesamos tres cucharadas de cacao en polvo y anotamos su masa.
- 3.º A continuación vertemos el cacao dentro del vaso de leche y removemos bien hasta disolver el cacao. Ya tenemos una mezcla homogénea.
- 4.º Colocamos el vaso con la leche chocolateada sobre la báscula y lo pesamos. Anotamos la masa y le restamos lo que pesaba el vaso vacío. Al analizar el resultado vemos que la masa de la mezcla es igual a la suma de las masas de cada elemento por separado.



- Observa los dibujos e indica la masa en gramos de cada componente de la mezcla por separado y del conjunto de la mezcla. ¿Qué ocurre con la masa en este experimento?

Anexo 25

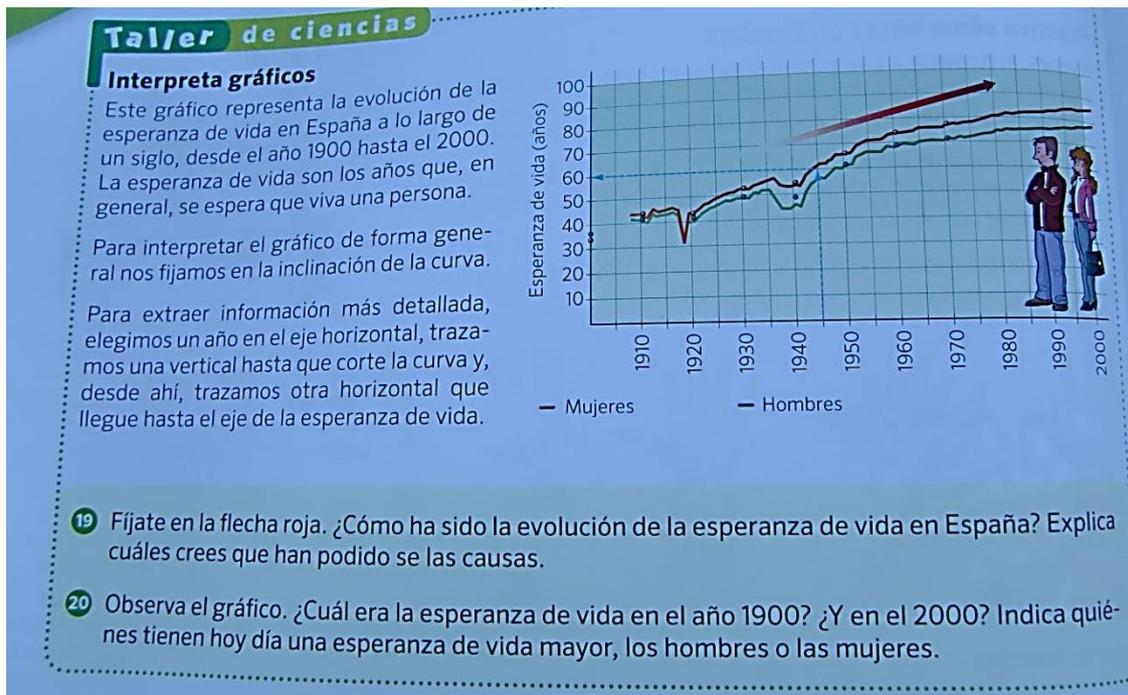
Observa y deduce ▶ ¿Qué le gusta a un moho?

“¡Otra vez la merienda estropeada! ¡Los mohos son un fastidio!” Daniel, decidido a que no le vuelva a ocurrir, se pone a investigar. Con pan, agua, platos, luz... y tiempo, experimenta y obtiene estos resultados.

Pan seco con luz	Pan húmedo con luz	Pan seco sin luz	Pan húmedo sin luz
			
Días después			
			

- 1 Observa los resultados del experimento y contesta las preguntas.
 - a) ¿Qué necesita el moho para nutrirse? A. Luz B. Humedad C. Alimento
 - b) ¿De dónde ha salido el moho que ahora ha aparecido en los trozos de pan? ¿Por qué antes no podías verlo y ahora sí?
 - c) En cuanto a la forma de nutrirse, ¿a quién se parece más el moho, a un animal o a una planta? Explica por qué.
- 2 Recupera las rebanadas de pan que preparaste hace unos días y compara tus resultados con los de Daniel. ¿Son iguales o diferentes? ¿Por qué?

Anexo 26



Anexo 27

Taller de ciencias

Utiliza otros métodos para separar mezclas
Además de la evaporación, la filtración, la decantación y la destilación, existen otros métodos para separar mezclas. Vamos a experimentar con ellos.

¿Cómo podemos separar una mezcla de arena y virutas de hierro?



Preparamos una mezcla con arena y chinchetas o virutas de hierro.

¡Los imanes no atraen a todos los metales!

Acercamos un imán. El imán atrae solo a las chinchetas o a las virutas de hierro. Así separamos la mezcla.

¿Cómo podemos separar una mezcla de garbanzos y harina?



Mezclamos unos garbanzos y harina. Colocamos un colador sobre un recipiente y echamos la mezcla.

Golpeamos el colador, y la harina, que es más fina, cae; los garbanzos se quedan en el colador.

2 Si añadimos agua a la primera mezcla, ¿cómo separarías el agua, la arena y las virutas metálicas?

3 Si en la segunda mezcla, además de la harina y los garbanzos, también tuvieras arroz, ¿cómo separarías los tres componentes de la mezcla?

Anexo 28

Taller de ciencias
Comprueba la dilatación de los gases



Coge una botella, ciérrala con un globo y, con un adulto, caliéntala al baño María

Al cabo de un rato, verás que el globo se empieza a hinchar.

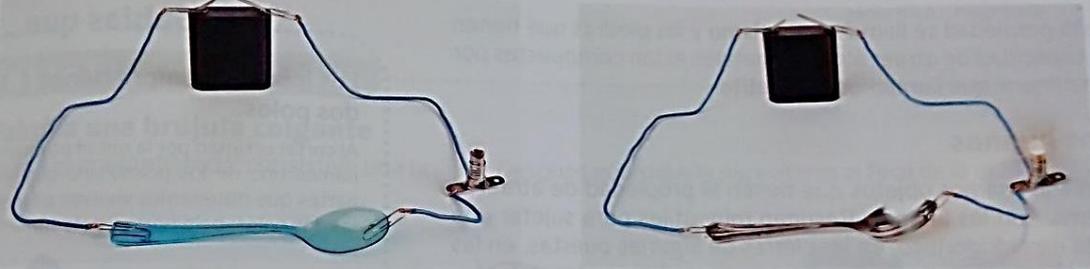
14 ¿A qué es debido este fenómeno? ¿Qué crees que ocurrirá si separamos la botella de la fuente de calor? Explica por qué.

Anexo 29

Taller de ciencias

Comprueba la conductividad eléctrica de los materiales

Construye un circuito eléctrico y pon entre los cables una cuchara de plástico. ¿Se enciende la bombilla? Después sustituye la cuchara de plástico por otra de metal. ¿Qué ocurre ahora?



4 ¿Por qué en un caso la bombilla se enciende y en el otro, no?

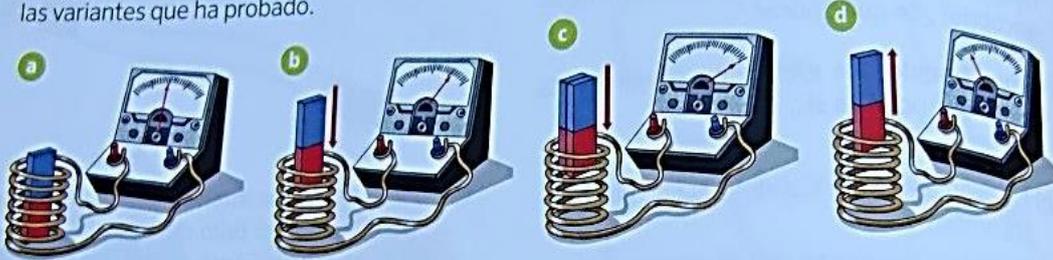
5 ¿Se encenderá la bombilla si ponemos una cuchara de madera? Explica por qué.

Anexo 30

Ponte a prueba

Investiga ► El electromagnetismo

Ana está hecha toda una Faraday y decide investigar con imanes, una bobina y un galvanómetro, que es un aparato que detecta y mide la corriente. Estas son las variantes que ha probado.



1 Observa las imágenes. Copia y completa la tabla con los resultados.

Montaje	Acción	¿Se genera corriente? ¿Mucha o poca?
a	Imán quieto y dentro de la bobina	●●●
b	Metiendo un imán	●●●
c	Metiendo dos imanes	●●●
d	Sacando el imán	●●●

2 ¿Qué crees que ocurrirá si Ana mete dos imanes y el doble de rápido?

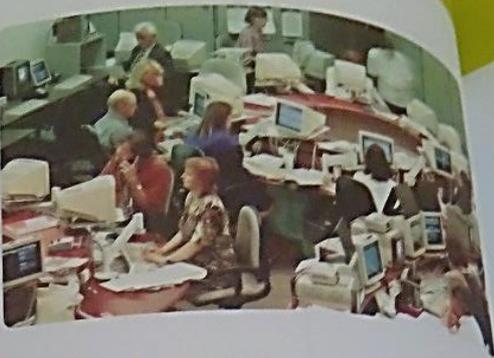
- A. Se generará un poco más de corriente que en el caso c.
- B. Se generara cuatro veces más corriente que en el caso b.
- C. No se generará corriente, porque se anulan los efectos.
- D. Se generará la misma corriente que en el caso c; la velocidad no influye.



Anexo 31

Vamos a investigar

Los periódicos tienen muchas noticias.



1 Consigue un periódico y llévalo a clase. Después recorta y pega.

Nombre del periódico: _____

2 Busca en el periódico y escribe.

Fecha: _____ Cuántas páginas tiene: _____

Nombre de alguna sección: _____

Su página web: _____

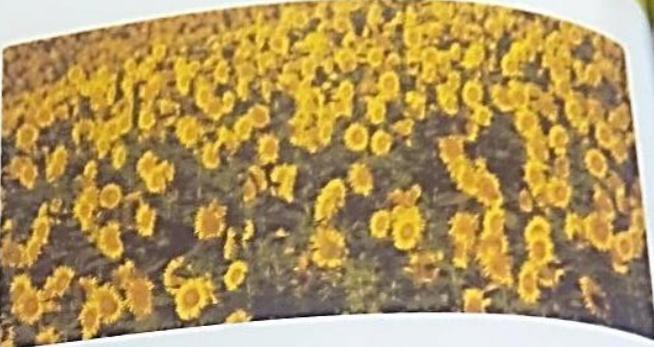
132

Anexo 32

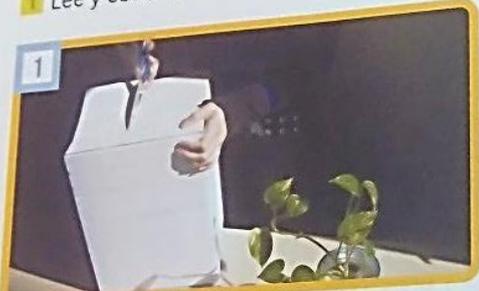
A

Vamos a investigar

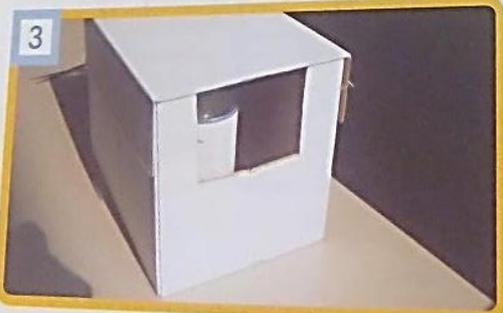
Las plantas buscan la luz del sol.



1 Lee y observa.

1  Coge una caja de cartón y abre una ventanita por donde entre la luz.

2  Mete una planta dentro de la caja y tápala.

3  Coloca la caja cerca de una ventana, donde tenga luz del sol.

4  Comenta lo que ocurre.

B

Realiza la experiencia en clase y anota tus observaciones.

Metimos la planta en la caja el día ____.

Las hojas se movieron hacia la luz el día ____.

Han pasado ____ días.

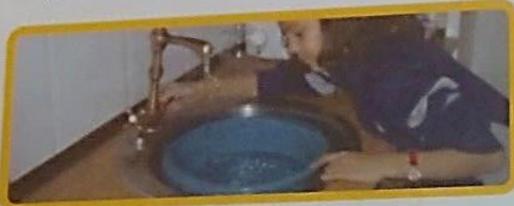
Anexo 33

Vamos a investigar

En invierno solemos decir que hace mal tiempo, porque llueve, nieva, hace frío y el viento sopla con fuerza. Nosotros podemos sentir frío.



1 ¿Está caliente o frío? Realiza la experiencia y completa.



Llena un recipiente con agua fría, otro con agua templada y el tercero con agua tan caliente como puedas.

Pon una mano en el agua fría y la otra en el agua caliente durante un minuto.

En la mano izquierda el agua está _____,
pero en la derecha está _____.



Ahora mete las dos manos en el agua templada.

Ahora en la mano izquierda el agua está _____,
pero en la derecha está _____.

68 • sesenta y ocho

Anexo 34

Vamos a investigar

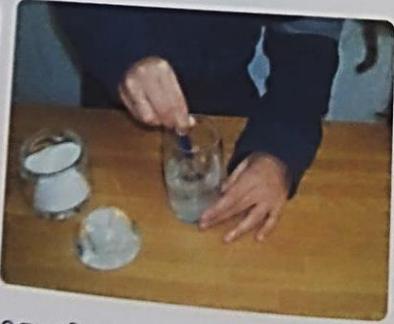
Hay sustancias que se disuelven en el agua y otras en el aire. Cuando una sustancia se disuelve en el agua, se deja de ver, pero no desaparece. Por ejemplo, cuando echamos azúcar en agua, el azúcar no se ve pero está en el agua porque esta sabe dulce.



1 Observa, comprueba y contesta.



¿Se disuelve la sal en el agua? _____
¿Cómo sabe el agua? _____



¿Se disuelve el azúcar en el agua? _____
¿Cómo sabe el agua? _____

144 • ciento cuarenta y cuatro

Anexo 35

A

Vamos a investigar

El suelo está lleno de pequeños seres vivos. Muchos de ellos se alimentan de los restos de plantas muertas. Otros son cazadores y buscan sus presas en el suelo. La lombriz es uno de los animales más importantes del suelo. Hace orificios en la tierra que dejan entrar el aire y circular el agua; de este modo aumenta la fertilidad del suelo.



1 Observa las siguientes fotografías y lee.



Humedece la tierra y la arena y colócalas en recipientes diferentes.



Coge un tarro de cristal grande. Coloca la tierra y la arena por capas.



Mete las lombrices en el tarro con mucho cuidado. Con cinco o seis será suficiente.



Cubre las lombrices con hojas secas. Coloca el tarro abierto en un lugar fresco y oscuro. Procura mantener las capas superiores húmedas.

58 • ciento cincuenta y ocho

B

• Marca con una X las respuestas correctas.

¿Para qué hay que colocar tierra y arena sucesivamente?

Para que quede decorativo el tarro.

Para ver cómo la lombriz mezcla la tierra cuando hace las galerías.

¿Qué harán las lombrices?

Construirán túneles.

Se quedarán quietas entre las hojas.

▶ **Las lombrices remueven la tierra y arrastran abajo los restos de hojas. Así hacen el suelo más fértil.**

¡Mira qué invento!

La cámara fotográfica

Ya en la Antigüedad se conocía la **cámara oscura**, que era una habitación totalmente cerrada y sin luz, con un pequeño agujero en una pared. Las imágenes del exterior se veían al revés en la pared opuesta, pero no era posible fijarlas en un papel, solo se podían dibujar.

En 1827, muchísimo antes de nacer tus abuelos, el francés N. Niepce inventó la forma de fijar las imágenes de una cámara oscura. A partir de ese momento nació la **fotografía**. Con ella se puede conseguir una copia exacta en papel de un objeto.

Hoy hay cámaras digitales que permiten guardar las fotografías en el ordenador y verlas en la pantalla.



15

Anexo 36

Observa y practica

El desarrollo de una planta a partir de la semilla

Vamos a observar cómo a partir de una semilla se desarrolla una planta.



Para empezar

Necesitamos:

- Un bote de cristal
- Una semilla: una judía o una lenteja
- Algodón
- Agua

Experimentamos

- Colocamos la semilla en el interior del bote, sobre unos trozos de algodón, y la regamos con un poco de agua hasta que el algodón quede empapado.
- Todos los días revisaremos la semilla. Cuando no tenemos que el algodón está seco añadiremos agua.
- Al poco tiempo, veremos que la planta se va desarrollando.

Anotamos los datos del desarrollo

¿Cuántos días ha tardado en aparecer la raíz?	
¿Cuántos días ha tardado en aparecer la primera hoja?	
¿Qué le ocurre a la semilla?	
¿Qué tamaño aproximado tiene la planta a los 10 días?	



Para terminar

A partir de una semilla, como una lenteja o una judía, hemos visto cómo se desarrolla una planta. Primero aparece la raíz, luego pequeñas hojas y al cabo del tiempo crece el tallo.

Con todas las semillas que hemos plantado podemos tener un pequeño jardín en clase. Las colocaremos en un lugar soleado y no olvidaremos que hay que regarlas de vez en cuando.



Anexo 37

Observa y practica

Experimentos con el agua

Vamos a observar una experiencia sobre los cambios de estado del agua.

Para empezar

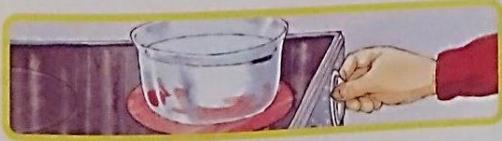
Utilizaremos los siguientes materiales:

- Un recipiente transparente que se pueda calentar.
- Una tapadera.
- Rotuladores.
- Un plato.
- Un infiernillo para calentar.

Experimentamos

1. Echamos agua en el recipiente para calentar.

2. Con un rotulador, señalamos el nivel que alcanza el agua.

3. Ponemos el recipiente a calentar.

4. Apagamos el fuego y, con un rotulador de otro color, marcamos el nivel del agua.

5. Contestamos a las preguntas:
 - ¿Las dos marcas que has hecho se encuentran a la misma altura?
 - ¿El agua ha subido de nivel o ha bajado?
 - ¿Dónde está el agua que falta? Explícalo.
 - ¿Se ha producido algún cambio de estado? ¿Cuál?

Para terminar

Mediante la experimentación hemos observado cómo el agua ha pasado de líquido a gas. Después de estudiar esta unidad somos capaces de explicar cómo es, dónde se encuentra y qué camino recorre el agua en la naturaleza. A este recorrido lo llamamos «ciclo del agua».

Anexo 38

Observa y practica

Comprobamos las necesidades de las plantas

Para empezar

Las plantas necesitan agua, dióxido de carbono, oxígeno, luz solar y un suelo donde desarrollarse. Para comprobar que son necesarias todas estas condiciones realizaremos las siguientes experiencias.

Experiencia 1. Necesidad de agua

- Colocaremos una planta cerca de una ventana por la que entre luz.
- No regaremos la planta.



Experiencia 2. Necesidad de luz, dióxido de carbono y oxígeno

- Taparemos una planta con una campana de cristal de manera que no pueda entrar aire.
- Sobre esta colocaremos una tela oscura, evitando así que tenga luz.



Experiencia 3. Necesidad de suelo

- Sacaremos una planta de la tierra, con cuidado de no dañar sus raíces.
- Colocaremos la planta en un lugar bien iluminado y la regaremos periódicamente.



Anotamos los resultados de las experiencias

Durante una semana **observaremos** las plantas y **completaremos una ficha** como la que aparece a continuación para cada una de las experiencias.

Experiencia 1	
¿Ha crecido la planta?	
¿Qué color tiene?	
¿Qué aspecto tienen sus hojas?	
¿Qué aspecto tiene el tallo?	

Para terminar

Como hemos podido comprobar, las plantas son seres vivos. Necesitan agua, luz, dióxido de carbono, oxígeno, y un suelo donde desarrollarse. Si tenemos alguna planta en el aula o en nuestra casa, debemos proporcionarle los cuidados necesarios.

Anexo 39

Observa y practica

Experimentamos el funcionamiento de los riñones

Hemos aprendido que los riñones son los órganos encargados de limpiar la sangre de impurezas. Ahora vamos a comprobarlo con un sencillo experimento.

Para empezar

- Necesitarás los siguientes materiales:
 - Una botella de plástico (de las que contienen agua) vacía.
 - Un trozo de tela.
 - Una goma elástica.
 - Un poco de agua mezclada con arena.
- Realizamos la experiencia siguiendo estos pasos:
 1. Corta la base de la botella de plástico.
 2. Tápala con la tela y sujeta esta con la goma.
 3. Haz pasar la mezcla de agua con arena a través de la tela.



Contestamos a las preguntas

Al hacer pasar el agua mezclada con arena:

- ¿Qué ha ocurrido?
- ¿Qué se ha quedado encima?
- ¿Qué ha traspasado la tela?
- ¿Cómo ha actuado la tela?

Para terminar

Al realizar la experiencia hemos simulado el funcionamiento de los riñones, que actúan como un filtro que atrapa las impurezas. El agua que ha traspasado la tela sería la **sangre limpia**. La arena que ha quedado depositada en la tela equivale a las **impurezas** que tiene la sangre. Estas impurezas mezcladas con agua constituirían la **orina**.

Anexo 40

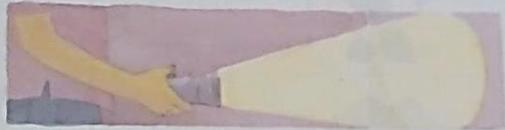
Experimentamos con los materiales y la luz

Para empezar

- Comprobaremos que no todos los materiales se comportan de la misma forma ante la luz:
 - La luz atraviesa algunos materiales y podemos ver perfectamente los objetos a través de ellos. Los llamamos materiales **transparentes**.
 - Otros materiales dejan pasar la luz, pero no podemos distinguir claramente los objetos que hay detrás de ellos. Son los materiales **translúcidos**.
 - Por último existen materiales que no dejan pasar la luz y no podemos ver a través de ellos. Son los materiales **opacos**.
- Vamos a necesitar una linterna y diversos materiales: agua, madera, hierro, vidrio, plástico y papel.

Experimentamos y completamos una ficha con las observaciones

Con la linterna iluminaremos los materiales y observaremos cómo se comportan, si dejan pasar la luz y si podemos ver los objetos que hay detrás de ellos. Después completaremos esta ficha.



	Agua	Madera	Hierro	Vidrio	Plástico	Papel
¿Deja pasar la luz?						
¿Se ven claramente los objetos a través del material?						
¿Los objetos que se encuentran detrás no se distinguen bien?						

Para terminar

Ahora eres capaz de clasificar los materiales según su comportamiento ante la luz. Haz una relación de materiales transparentes, translúcidos y opacos en tu cuaderno.

113

Anexo 41

Observamos células

¿Sabías que podemos observar algunas células, aunque no dispongamos de un microscopio? Para ver algunas células que no son demasiado pequeñas, como las que forman la piel de una cebolla, basta con una lupa binocular.

Así se hace

1 Corta la cebolla con cuidado y separa una capa transparente.

2 Deja la muestra de cebolla sobre un portaobjetos.

3 Coloca la muestra en la lupa binocular.

4 Observa las células de la cebolla a través de la lupa.

*** Con la lupa binocular podemos distinguir, por ejemplo, las células de la cebolla.**

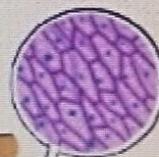
Nota importante
En el laboratorio debemos ser especialmente limpios, ordenados y cuidadosos con los materiales que usamos. Así evitaremos accidentes y mantendremos los instrumentos en buen estado.

¿Qué necesitamos?
- Una lupa binocular
- Una cebolla

Ahora me toca a mí

¿Qué diferencias existen entre una lupa binocular y un microscopio? ¿Qué instrumento utilizarías para observar una bacteria? ¿Y una mosca?

Haz la observación que se explica en esta página y dibuja en tu cuaderno lo que ves. Después, haz lo mismo con otros objetos (hojas de plantas, arena, etc.). Escribe al lado de cada dibujo las características de esos objetos que has podido observar con la lupa y las que no has podido ver a simple vista.



Anexo 42

Medimos la masa y el volumen

La masa y el volumen son propiedades generales de la materia. Para conocer la masa de un cuerpo necesitamos una balanza; para conocer el volumen de un cuerpo precisamos una probeta.

¿? ¿Qué necesitamos?

- Balanza
- Probeta de 50 ml
- Canica
- Agua

Así se hace

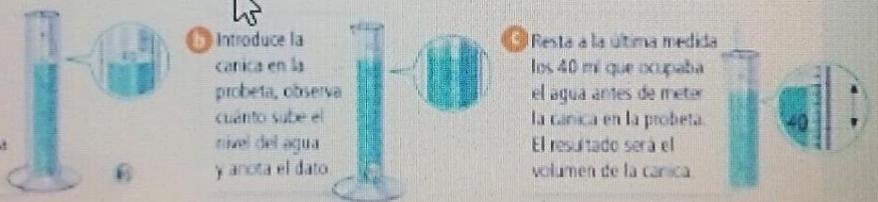
1 Para conocer la masa de la canica, necesitas una balanza.



a La balanza electrónica da la masa de la canica directamente.

b Coloca la canica en un platillo de la balanza tradicional, y añade pesas en el otro hasta equilibrarla. Después, calcula la masa total de las pesas, que será la de la canica.

2 Para conocer el volumen de la canica, necesitas agua y una probeta.



a Llena la probeta con agua hasta la marca de 40 ml y anota el dato.

b Introduce la canica en la probeta, observa cuánto sube el nivel del agua y anota el dato.

c Resta a la última medida los 40 ml que ocupaba el agua antes de meter la canica en la probeta. El resultado será el volumen de la canica.

Ahora me toca a mí

1 Si la canica tuviera una masa mayor, ¿el agua de la probeta subiría más o menos? Razona tu respuesta.

2 Imagina que quieres medir la masa de un líquido. ¿En qué orden deberías llevar a cabo los pasos siguientes?

- Pesar la probeta con el líquido.
- Restar a la masa de la probeta lleno de líquido, la masa de la probeta vacía.
- Pesar la probeta vacía.

*** Recuerda que en el laboratorio debes respetar unas normas de seguridad. Sigue al pie de la letra las indicaciones de tu profesor y cuida los materiales para que otras personas los puedan usar.**

Anexo 43

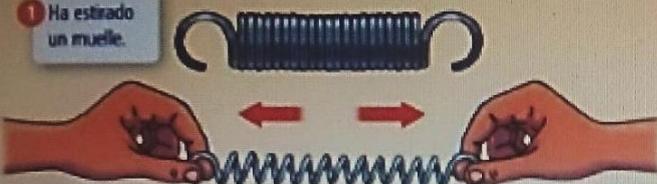
Los materiales cambian

En el laboratorio de ciencias, a Violeta le han pedido que diseñe experimentos sencillos para comprobar los efectos de las fuerzas y la energía sobre algunos materiales. En primer lugar, Violeta hace una lista con los materiales que va a usar. En total, ha llevado a cabo tres experimentos.

¿Qué necesitamos?

- Muelle
- Cuenca
- Mechero
- Vaso de plástico
- Congelador
- Trocitos de papel
- Agua

1 Ha estirado un muelle.



2 Ha quemado un papel.



3 Ha congelado agua y después ha dejado que se evapore.



1 ¿Qué tipo de cambio ha sucedido en el primer experimento?

a. Un cambio de velocidad. c. Un cambio de forma.
b. Un cambio de estado. d. Un cambio de color.

2 ¿En cuál de los experimentos el material inicial se ha transformado en otro diferente?

a. En los tres experimentos. c. En el segundo.
b. En el primero. d. En el tercero.

3 ¿De dónde se obtiene la energía para los cambios de estado del tercer experimento?

a. De la electricidad.
b. De la electricidad y de la energía química.
c. De la electricidad y de la energía del Sol.
d. De la energía térmica del Sol.

4 ¿Cómo se denominan los cambios de estado que se dan en el tercer experimento?

5 ¿Cuál de los tres materiales utilizados no puede volver a su estado inicial?

Anexo 44

Observamos células al microscopio

Las mayor parte de las células del cuerpo humano tienen un tamaño tan reducido que, para poder observarlas, se necesita un instrumento de gran capacidad de aumento, como el microscopio.

Así se hace

1 Raspa suavemente la parte interior de tu mejilla con un bastoncillo. Frótalo después en el portaobjetos, y tiralo.

2 Añade una gota de agua sobre la muestra y otra de azul de metileno, que sirve para teñir las células. Luego pon encima el cubreobjetos.

3 Coloca la muestra en el microscopio.

4 Observa las células a través del ocular.

¡Ojo! En el laboratorio debemos ser especialmente limpios, ordenados y cuidadosos con los materiales que usamos. Así evitaremos accidentes y mantendremos los instrumentos en buen estado.

¿Qué necesitamos?

- Microscopio
- Portaobjetos y cubreobjetos
- Bastoncillos de algodón
- Azul de metileno

Ahora me toca a mí

- 1 Realiza la observación tal como se ha explicado. Prueba con diferentes aumentos y dibuja lo que ves en cada caso. Luego, elabora un informe en el que recojas todo el proceso que has seguido. Con la ayuda de un adulto, busca imágenes en Internet para ilustrar tu informe.
- 2 Haz lo mismo con otras células de tu cuerpo, como las del pelo, siguiendo las indicaciones de tu profesor.
- 3 Averigua qué tipo de microscopio has utilizado: óptico o electrónico.

Anexo 45

Hacemos un modelo de una válvula cardíaca
Las válvulas cardíacas se encargan de controlar el flujo de la sangre en el corazón. Vamos a construir un modelo para comprender mejor su funcionamiento.

¿Qué necesitamos?

- Un globo
- Tres tubos de goma transparente de distintos grosores
- Unas tijeras
- Agua
- Un embudo

Así se hace

- 1 Realiza dos pequeños cortes en la parte inferior del globo.
- 2 Introduce un trozo de tubo pequeño en la boca del globo.
- 3 Mete ahora el globo con el tubo pequeño dentro del tubo mediano.
- 4 Une el conjunto que tienes preparado con el tubo más grande, de manera que el globo quede dentro de este último tubo.
- 5 Con un embudo, echa agua por el tubo mediano y comprueba que el globo no deja pasar hacia un lado pero sí hacia el otro.

¡Ahora me toca a mí!

- 1 ¿Qué pieza del modelo funciona como una válvula cardíaca?
- 2 Dibuja un esquema del funcionamiento del corazón y sitúa en él sus válvulas.
- 3 ¿Qué crees que pasaría si no existiesen las válvulas cardíacas?
- 4 Averigua qué enfermedades se relacionan con el mal funcionamiento de las válvulas del corazón.

Anexo 46

Pongo en práctica

¿Cuál es la diferencia entre densidad y flotabilidad?

¿Sabías que cuerpos con igual masa pueden flotar o hundirse en el mismo líquido si su volumen es diferente?

Materiales

- Plastilina
- Un recipiente
- Agua

1 Introducimos una bola de plastilina en un recipiente con agua y observamos lo que ocurre.



2 Moldeamos la plastilina en forma de cuenco y la ponemos en el agua.



1 ¿Qué ocurre en cada caso?

2 ¿Por qué en un caso la plastilina se hunde y en el otro no?

Anexo 47

Investigamos las fuerzas

Las fuerzas hacen que los cuerpos se pongan en movimiento o se detengan, se deformen o se rompan.

Los efectos de las fuerzas sobre los cuerpos dependen de tres factores: la **intensidad** o cantidad de fuerza, la **duración** o tiempo durante el que se aplican y las **características** del cuerpo. Veamos cómo se comportan diferentes cuerpos ante distintas cantidades de fuerza.

¿? ¿Qué necesitamos?

- Una esponja
- Un bloque de arcilla
- Dos barquillos
- Una caja de cartón vacía
- Un libro

Así se hace

- 1 Prepara una tabla para apuntar los efectos de las fuerzas sobre los diferentes cuerpos que usarás durante el experimento.
- 2 Con la ayuda de un adulto, coloca la esponja en un suelo que no se pueda dañar. Desde lo alto de la mesa, deja caer sobre ella la caja vacía. Observa el efecto que se produce en la esponja y apúntalo en la tabla.
- 3 Repite el paso anterior con la arcilla y, luego, con el barquillo.
- 4 Ahora rellena la caja con el libro y repite los pasos anteriores. No olvides apuntar en la tabla los efectos que observes sobre los tres cuerpos.

		Intensidad	
		Caja vacía	Caja + libro
Cuerpo	Esponja		
	Arcilla		
	Barquillo		

* Las condiciones del experimento deben ser las mismas en todos los pasos. Por ello, procura dejar caer la caja siempre desde la misma altura.

Ahora me toca a mí

- 1 Elabora un informe a partir de las notas de la tabla. ¿Cómo se ha comportado cada cuerpo ante las diferentes intensidades de fuerza? ¿Qué les ha ocurrido a los cuerpos al cesar la fuerza que actuaba sobre ellos? ¿Es posible devolverlos a su forma original? ¿Cuál crees que ha sido la fuerza más intensa?
- 2 Clasifica en elástico, plástico o rígido los cuerpos que has utilizado en el experimento según su comportamiento ante la fuerza aplicada.
- 3 Utilizando los mismos materiales, explica cómo harías para comprobar los efectos de las fuerzas sobre los cuerpos en función de la duración.