

TRABAJO DE FIN DE GRADO:

LA CIENCIA A TRAVÉS DE LA EXPERIMENTACIÓN EN EDUCACIÓN PRIMARIA



FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA EDUCACIÓN

Belén Miguel Torres

4º curso

Fundamento de Ciencias Naturales II

Departamento de Biología Celular

Grado en Educación Primaria

Facultad Ciencias de la Educación

Curso 2016/2017

Resumen

Este trabajo ofrece una nueva visión sobre cómo enfocar la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza en la Educación Primaria atendiendo a las demandas del currículo oficial de dicha área y de la sociedad. Para ello, se pretende mostrar la importancia de la parte práctica de la Ciencia en el ámbito escolar. Esto se efectúa a través del diseño de una serie de experimentos y actividades que pueden llevarse a cabo tanto en las aulas ordinarias como en los laboratorios sin necesidad de utilizar materiales costosos o de dedicar mucho tiempo a la puesta en práctica. De esta manera, se estimula la curiosidad por la Ciencia, y se demuestra que esta está al alcance de todas las personas. La experimentación llega a ser un recurso que se puede y se debe utilizar en las aulas para complementar los contenidos teóricos de la enseñanza de la Ciencia debido a que motiva a los alumnos y presenta diversos beneficios como la consolidación de los conocimientos aprendidos y el desarrollo de la creatividad y la autonomía.

Palabras claves: Ciencia, Educación Primaria, experimentación, experimento y práctica.

Índice

1. Introducción/Justificación.....	3
2. Objetivos.....	6
3. Marco teórico.....	7
3.1. La Ciencia en la actualidad.....	7
3.2. La Ciencia en el sistema educativo español.....	9
3.3. ¿Cómo enseñar Ciencias de la Naturaleza en Educación Primaria?.....	14
3.4. La experimentación.....	18
4. Metodología.....	22
5. Diseño de materiales.....	27
6. Conclusiones.....	58
Referencias bibliográficas.....	61
Anexos.....	66

1. Introducción/Justificación

Este trabajo se centra fundamentalmente en la parte práctica de la enseñanza de las ciencias en Educación Primaria. Actualmente, todavía se sigue enseñando ciencias, así como el resto de las asignaturas, de manera tradicional. Los alumnos reciben una serie de conocimientos por parte del profesor para, más tarde, memorizarlos y escribirlos en un examen. Esta forma de enseñar se centra en la parte teórica restándole valor a la práctica.

Normalmente los niños no muestran interés por la Ciencia, porque la ven aburrida y desvinculada de su cotidianidad, o porque los profesores no utilizan la metodología adecuada para impartir la asignatura, lo cual los desmotiva. Los niños necesitan experimentar lo que aprenden para afianzar sus conocimientos. No es suficiente con mostrarles la teoría, ya que esta se olvida. Sin embargo, si se lleva la teoría a la práctica o se explican estos conocimientos mediante la práctica en la que ellos participan activamente, dichos conocimientos serán entendidos y reforzados. En esta parte práctica se encuentra la experimentación, la cual supone que la enseñanza de las ciencias será más atractiva para los niños. La experimentación es una parte práctica fundamental de la Ciencia que los profesores no suelen llevar a cabo, a pesar de estar presente en el currículo oficial, debido a diferentes razones como que no hay tiempo suficiente, no se disponen de los materiales necesarios o conlleva una mayor dedicación (preparación de los experimentos y actividades, y que estos sean adecuados para los niños). Con ello, no se afirma que la parte teórica tenga menos relevancia, sino que mediante la práctica se aprenden diferentes conocimientos de una manera más dinámica.

Este tema adquiere gran importancia debido a que la escuela es un reflejo de la sociedad y esta está en proceso de cambio. A causa de este cambio hay que reflexionar sobre la función de esta misma y del docente. Ello ha servido para darnos cuenta de que la mayoría de los conocimientos que se memorizan son olvidados. De esta manera, debemos buscar otra forma de afianzarlos y, para ello, existe la práctica y la aplicación de dichos conocimientos a la

realidad. Esto hace que los niños se sientan motivados y se fomente un aprendizaje con sentido en el que el alumno genera preguntas basadas en sus intereses. Se trata de aprender haciendo y de experimentar.

Por otro lado, la enseñanza de la Ciencia es muy importante debido a que permite comprender la sociedad y la naturaleza que nos rodea y darles una explicación partiendo de la curiosidad que estas generan. Esta incertidumbre hace que los niños cuestionen, juzguen y razonen lo que lleva a desarrollar la autonomía en cada individuo. La sociedad en la que vivimos expone la importancia de la autonomía, ya que exige que los ciudadanos tomen sus propias decisiones en cada aspecto de su vida cotidiana. En general, la Ciencia hace que interaccionemos con el mundo.

Para muchas personas, el conocimiento de la Ciencia constituye un saber complejo y dogmático, expresado en un lenguaje difícil que está en manos de una minoría, la comunidad científica, que es la única capaz de entenderlo y progresar en dicho campo. A diferencia de esta visión, hay quienes ven en las ciencias una fuente de descubrimiento que permite elaborar explicaciones racionales de los fenómenos naturales, entender las relaciones dinámicas que a lo largo de la historia se han dado entre sociedad y naturaleza y comprender que es posible influir sobre las mismas para cambiarlas. Esta es una visión de las ciencias enraizada en la curiosidad, desde la cual cualquier persona, en su deseo de comprender, puede formular preguntas, buscar respuestas y contrastarlas (Pujol, 2007). Con esta forma de afrontar la Ciencia, se muestra que es flexible y que está al alcance de todas las personas, tanto adultos como niños. Si se utiliza la metodología adecuada y se adapta, todos pueden aprenderla sin ninguna dificultad.

Partiendo de una serie de objetivos, entre los que destacan reconocer el valor de la parte práctica en la Ciencia y exponer el papel fundamental que tiene la experimentación en la

enseñanza de las Ciencias Naturales, se pasa al marco teórico en el que se recoge cómo es la enseñanza de la Ciencia actualmente y cómo esta debería cambiar. Además, se muestran diferentes modelos para enseñar Ciencias Naturales, desde el más tradicional hasta el más dinámico que se conoce en la actualidad. Para terminar el marco teórico, aparece la evolución de la Ciencia a través de las diferentes leyes educativas y una explicación de qué es la experimentación, sus ventajas y cómo influye en la actitud de los niños. Más tarde, la atención se centra en el diseño de diferentes experimentos y actividades para los seis cursos de Educación Primaria. Con ello, se pretende demostrar que se puede trabajar a través de experimentos y actividades en los distintos cursos sin necesidad de un laboratorio o materiales muy costosos. También se hace hincapié en la importancia del docente como guía y de la preparación que este hace de las actividades que quiere llevar a cabo antes de realizarlas.

Haciendo referencia a los docentes, varias competencias del grado en Educación Primaria se desarrollan en este trabajo. Las competencias desarrolladas pertenecen a las generales de título (GT) y a las específicas modulares (M). Estas se muestran a continuación:

GT.2 Concebir la profesión docente como un proceso de aprendizaje permanente adaptándose a los cambios científicos, pedagógicos y sociales a lo largo de la vida y comprometido con la innovación, la calidad de la enseñanza y la renovación de prácticas docentes, incorporando procesos de reflexión en la acción y la aplicación contextualizada de experiencias y programas de validez bien fundamentada.

GP.13 Transferir los aprendizajes y aplicar los conocimientos a la práctica.

M24_Bis: Adquirir formación en métodos y técnicas básicas de laboratorio y campo en el ámbito de las Ciencias Experimentales.

M27. Valorar las ciencias como un hecho cultural.

2. Objetivos

Con la realización de este estudio me he propuesto una serie de objetivos que me ayudarán a completar mi formación y a mejorar como docente. Los objetivos se muestran a continuación:

- Indagar en la situación actual de la enseñanza de las ciencias en la Educación Primaria.
- Conocer los diferentes modelos de la enseñanza de la Ciencia.
- Exhibir el papel de la Ciencia en el sistema educativo.
- Mostrar la importancia de la Ciencia en nuestras vidas.
- Reconocer el valor de la parte práctica en la Ciencia.
- Exponer la importancia de la experimentación dentro del aula de Educación Primaria, especialmente en la asignatura de Ciencias de la Naturaleza.
- Iniciar al alumnado en la actividad científica tal como el desarrollo de la experimentación dando respuesta al currículo oficial.
- Fomentar el interés y la curiosidad de los alumnos por las Ciencias Naturales a través de la experimentación de manera que se encuentren motivados para afrontar las clases de ciencias.
- Presentar una nueva perspectiva de la parte práctica de la Ciencia mediante experimentos sencillos y el uso de un laboratorio si se dispone de uno.

3. Marco teórico

3.1. La Ciencia en la actualidad

La Ciencia es el conjunto de saberes que a lo largo del tiempo han contribuido a que el hombre alcance el conocimiento del mundo que lo rodea, y también de su propia individualidad. El desarrollo científico es indudablemente el más importante de los que ha experimentado la humanidad, y le ha permitido al hombre dar respuesta a muchísimas inquietudes que han surgido y a emprender el camino hacia la resolución de distintos problemas (*Importancia de la Ciencia*, s.f.).

Hoy en día, la Ciencia es un fenómeno social y cultural de indudable importancia y peso en el mundo y, sin duda, constituye un aspecto más del bagaje cultural que caracteriza las sociedades. La cultura científica es el producto del pensamiento y de la experimentación realizada a lo largo de los siglos por un número incontable de hombres y mujeres (Pujol, 2007).

Nadie duda del importante papel que juegan las ciencias en la sociedad actual, trascendencia que debería verse reflejada en su estatus dentro del sistema educativo. Sin embargo, la realidad nos muestra una muy discreta presencia de las materias de ciencias en la Educación Primaria (Oliva y Acevedo, 2005).

Si nos centramos en España, es observable una falta de cultura científica general. Como recoge la Confederación de Sociedades Científicas de España (COSCE) (2005), *“la actitud de apertura ante la Ciencia es más bien pasiva, sin correspondencia con el esfuerzo personal por interesarse e informarse acerca de la misma, y no ha ido acompañada de una visión de la Ciencia como componente inexcusable de la cultura de la sociedad”*.

La enseñanza tradicional de las ciencias basada en una explicación teórica y evaluando mediante un examen en el que los alumnos tienen que reproducir los conocimientos explicados, no genera interés por la ciencia. Además, no es una metodología útil para que el alumno

desarrolle las competencias que están involucradas en el estudio de la Ciencia. Una nueva metodología más cercana al trabajo científico podría ayudar a conseguir los objetivos propuestos por la Ciencia. (García, 2014).

La Ciencia asombra y divierte a los niños, pero, en opinión de la Confederación de Sociedades Científicas de España (COSCE), *“se explica mal en primaria y con una metodología arcaica en secundaria y bachillerato”* (Silió, 2013).

El estudio de la Ciencia debe de ser más vivencial y mucho menos reproductivo. Son los alumnos los que deben investigar e indagar los fenómenos que se producen en el mundo que les rodea, sin olvidarse, evidentemente, de los contenidos conceptuales básicos para tener una base que permita hacer un trabajo más personal. (García, 2014).

Según Pozo y Gómez (2009), algunas actitudes y creencias inadecuadas mantenidas por los alumnos con respecto a la naturaleza de la Ciencia y su aprendizaje son las siguientes:

- Aprender Ciencia consiste en repetir de la mejor forma posible lo que explica el profesor en clase.
- Para aprender Ciencia es mejor no intentar encontrar tus respuestas sino aceptar lo que dice el profesor y el libro de texto, ya que está basado en el conocimiento científico.
- El conocimiento científico es muy útil para trabajar en el laboratorio, para investigar y para inventar cosas nuevas, pero apenas sirve para nada en la vida cotidiana.
- La Ciencia nos proporciona un conocimiento verdadero y aceptado por todos.
- Cuando sobre un mismo hecho hay dos teorías, es que una de ellas es falsa: la Ciencia acabará demostrando cuál de ellas es la verdadera.
- El conocimiento científico es siempre neutro y objetivo.

- Los científicos son personas muy inteligentes, pero un tanto raras, que viven encerradas en su laboratorio.
- El conocimiento científico está en el origen de todos los descubrimientos tecnológicos y acabará por sustituir a todas las demás formas del saber.
- El conocimiento científico trae consigo siempre una mejora en la forma de vida de la gente.

De esta forma, como ya afirmaban Carvajal y Rodríguez (1973), en la escuela tradicional, la enseñanza es sobre la base de contenidos, y las lecciones, conferencias o discusiones giran alrededor de unidades separadas donde los niños aprenden algo sobre muchas de las cosas de la Ciencia. El maestro teoriza, dice y demuestra a cada momento, y el niño repite memorizando.

3.2. La Ciencia en el sistema educativo español

Desde la primera ley de educación conocida como la Ley Moyano (1857) han sucedido muchas otras. Tras la promulgación de la Constitución de 1978, se han conocido seis leyes de educación. Con ello, se podría decir que en todos estos años no se llegó a un consenso respecto a la educación. En tantos cambios sucedidos en la educación de España, solo tres leyes se centran en temas científicos: Ley de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE) en 1990, Ley Orgánica de Educación (LOE) en 2006 y Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) en 2013.

La *Ley de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE)* se publicó en 1990. Esta se centra en “proporcionar a los niños y a las niñas, a los jóvenes de uno y otro sexo una formación plena que les permita conformar su propia y esencial identidad, así como construir una concepción de la realidad que integre a la vez el conocimiento y la valoración ética y moral de la misma”. Introduce el área de Conocimiento del medio natural, social y cultural con el objetivo de conocer las características fundamentales de su medio físico, social y cultural, y las

posibilidades de acción en el mismo; y valorar la higiene y salud de su propio cuerpo, así como la conservación de la naturaleza y del medio ambiente (LOGSE, 1990).

Al igual que en la LOGSE, la *Ley Orgánica de Educación (LOE)* establece en 2006 el área de Conocimiento del medio natural, social y cultural. Esta “remite un planteamiento contextualizado e integrado de las interacciones individuo/sociedad, medio físico/medio social, naturaleza viva/inerte, naturaleza/cultura, en sus dimensiones espacial y temporal, que parte de las experiencias directas o indirectas de los escolares”. Además, “favorece que los estudiantes de estas edades encuentren respuestas válidas a las cuestiones que se formulan, sin olvidar que dichas respuestas han de ser coherentes con criterios científicos actualizados, superando posibles concepciones previas de escasa base científica, pero con gran peso experiencial, familiarizándose así con la forma en que se construye el conocimiento científico” (LOE, 2006).

Finalmente, llega la *Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE)* en 2013. Con ella, el área de Conocimiento del medio natural, social y cultural se divide en dos: Ciencias Sociales y Ciencias de la Naturaleza.

El área de las Ciencias Naturales permite “comprender el mundo que nos rodea y sus cambios, así como desarrollar actitudes responsables sobre aspectos relacionados con los seres vivos, los recursos y el medioambiente”. Además, los estudiantes “se inician en el desarrollo de las principales estrategias de la metodología científica, tales como la capacidad de formular preguntas, identificar el problema, formular hipótesis, planificar y realizar actividades, observar, recoger y organizar la información relevante, sistematizar y analizar los resultados, sacar conclusiones y comunicarlas, trabajando de forma cooperativa y haciendo uso de forma adecuada de los materiales y herramientas”. (LOMCE, 2013).

Además de ello, se producen cambios en los bloques de contenidos:

LOE	LOMCE
Bloque 1: El entorno y su conservación	Bloque 1. Iniciación a la actividad científica
Bloque 2: La diversidad de los seres vivos.	Bloque 2. El ser humano y la salud.
Bloque 3: La salud y el desarrollo personal.	Bloque 3. Los seres vivos.
Bloque 4: Personas, culturas y organización social.	Bloque 4. Materia y energía.
Bloque 5: Cambios en el tiempo.	Bloque 5. La tecnología, objetos y máquinas.
Bloque 6: Materia y energía.	
Bloque 7: Objetos, máquinas y tecnologías.	

También se dan cambios en las competencias:

LOE	LOMCE
1. Competencia en comunicación lingüística.	1. Competencia en comunicación lingüística.
2. Competencia matemática.	2. Competencia matemática y

	competencias básicas en ciencia y tecnología.
3. Tratamiento de la información y competencia digital.	3. Competencia digital.
4. Aprender a aprender.	4. Aprender a aprender.
5. Competencia social y ciudadana.	5. Competencias sociales y cívicas.
6. Autonomía e iniciativa personal.	6. Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor.
7. Competencia cultural y artística.	7. Conciencia y expresiones culturales.
8. Conocimiento e interacción con el mundo físico.	

Con esta ley, la parte práctica de la Ciencia adquiere mayor relevancia: “es preciso incluir metodologías didácticas enfocadas a la resolución de problemas, y situaciones experimentales que permitan aplicar los conocimientos teóricos en una amplia variedad de contextos. Si queremos aumentar el interés y la motivación hacia las ciencias es necesario conectar los contenidos con la vida real. Los alumnos y alumnas deben percibir los contenidos científicos como relevantes para su vida, y el profesorado debe esforzarse por manifestar la conexión con el contexto social y eliminar la percepción de conceptos abstractos y alejados de los intereses del alumnado”. Ello, también se plasma en algunos de los objetivos de Ciencias de la Naturaleza (O.CN.):

O.CN.1. Utilizar el método científico para planificar y realizar proyectos, dispositivos y aparatos sencillos, mediante la observación, el planteamiento de hipótesis y la investigación práctica, con el fin de elaborar conclusiones que, al mismo tiempo, permitan la reflexión sobre su propio proceso de aprendizaje.

O.CN.2. Analizar y seleccionar información acerca de las propiedades elementales de algunos materiales, sustancias y objetos y sobre hechos y fenómenos del entorno, para establecer diversas hipótesis, comprobando su evolución a través de la planificación y la realización de proyectos, experimentos y experiencias cotidianas.

O.CN.3. Reconocer y comprender aspectos básicos del funcionamiento del cuerpo humano, estableciendo relación con las posibles consecuencias para la salud individual y colectiva, valorando los beneficios que aporta adquirir hábitos saludables diarios como el ejercicio físico, la higiene personal y la alimentación equilibrada para una mejora en la calidad de vida, mostrando una actitud de aceptación y respeto a las diferencias individuales.

O.CN.4. Interpretar y reconocer los principales componentes de los ecosistemas, especialmente de nuestra comunidad autónoma, analizando su organización, sus características y sus relaciones de interdependencia, buscando explicaciones, proponiendo soluciones y adquiriendo comportamientos en la vida cotidiana de defensa, protección, recuperación del equilibrio ecológico y uso responsable de las fuentes de energía, mediante la promoción de valores de compromiso, respeto y solidaridad con la sostenibilidad del entorno.

O.CN.5. Conocer y valorar el patrimonio de Andalucía y contribuir activamente a su conservación y mejora.

O.CN.6. Participar en grupos de trabajo poniendo en práctica valores y actitudes propias del pensamiento científico, fomentando el espíritu emprendedor, desarrollando la propia sensibilidad y responsabilidad ante las experiencias individuales y colectivas.

O.CN.7. Comprender la importancia del progreso científico, con el fin de valorar su incidencia y trascendencia en la mejora de la vida cotidiana de todas las personas y en el progreso de la sociedad como conjunto.

O.CN.8. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información, como instrumento de aprendizaje como para compartir conocimientos y valorar su contribución a la mejora de las condiciones de vida de todas las personas, así como prevenir las situaciones de riesgo derivadas de su utilización

De esta manera, el sistema educativo demanda en el currículo oficial de esta área que se aplique la teoría a la práctica, pero aún sin cobrar la suficiente relevancia. Debido a que no se puede cambiar la normativa, los docentes pueden buscar la manera de afrontarla y fortalecer las partes en las que se muestre más débil, como es el caso de la práctica.

3.3. ¿Cómo enseñar Ciencias de la Naturaleza en Educación Primaria?

La Ciencia debe ser enseñada como un saber histórico y provisional, intentando hacer participar a los alumnos en el proceso de apropiación del conocimiento científico, con sus dudas e incertidumbres, lo cual requiere de ellos también una forma de abordar el aprendizaje como un proceso constructivo de búsqueda de significados e interpretaciones, en lugar de reducir el aprendizaje a un proceso repetitivo o reproductivo de conocimientos básicos (Vigil, 2004). Sin embargo, si se enseña ciencia de manera tradicional, se tendrá que enseñar contenidos, y los niños emplearán todo su tiempo precisamente en eso, en aprender los contenidos. Las clases tendrán como propósito el adquirir los resultados de la Ciencia, en lugar de una práctica real. Con ello, la nueva enseñanza mantendrá el trabajo escolar centrado en el alumno y no en el maestro (Carvajal y Rodríguez, 1973).

Esta nueva enseñanza de las Ciencias Naturales debe trascender la simple descripción de fenómenos y experimentos, que provocan que los alumnos vean a las ciencias como materias

difíciles en cuyo estudio tienen que memorizar una gran cantidad de nombres y fórmulas. Es necesario promover en los alumnos el interés científico y esto solo se puede lograr acercando la Ciencia a sus propios intereses, haciendo que ellos participen en la construcción de su propio conocimiento (Anónimo, 2011).

Los propios docentes de primaria afirman que la problemática general en la enseñanza de las ciencias naturales se centra en los siguientes factores (García y Orozco, 2008):

- a) La falta de estrategias y apoyos didácticos adecuados para minimizar el predominio de la verbalización en las clases.
- b) El factor socioeconómico que se refiere a la falta de inversión económica para apoyar los materiales y las instalaciones necesarias para fortalecer las clases de ciencias naturales.
- c) El desconocimiento por parte de los docentes de los saberes de los alumnos acerca de las ciencias naturales durante la preparación de las clases es un factor que les dificulta el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- d) La amplitud en los programas de estudio es un factor de tensión para los maestros, debido a que tienen la responsabilidad de terminarlos, y en un plan de estudios donde se da prioridad a las asignaturas de español y matemáticas es difícil concluir con todos los contenidos.
- e) La enseñanza de las ciencias naturales no tiene incidencia sobre lo que los alumnos piensan ni sobre lo que hacen en su vida diaria, esto significa que durante las clases de ciencias no se vinculan los contenidos estudiados con los aspectos o con las experiencias que viven día a día los niños en su hogar y en su comunidad.

Existen diferentes modelos en la enseñanza de la Ciencia según Ruiz (2007): de enseñanza por transmisión – recepción, por descubrimiento, de recepción significativa, cambio conceptual, por investigación y los mini-proyectos.

El *modelo de enseñanza por transmisión-recepción* asume el aprendizaje desde la perspectiva acumulativa, sucesiva y continua; que incide en la secuenciación instruccional (se enseña un “nuevo contenido” si la información anterior o previa ha sido aprendida) y cronológica (tener en cuenta el orden de aparición de los fenómenos de la realidad). En este sentido, el estudiante aprende lo que los científicos saben sobre la naturaleza y se apropia formalmente de los conocimientos, a través de un proceso de captación, atención, retención y fijación de su contenido, proceso que difícilmente permite interpretar, modificar o alterar el conocimiento. El docente se convierte en el portavoz de la ciencia, y su función se reduce a exponer desde la explicación rigurosa, clara y precisa los resultados de la actividad científica.

En el *modelo por descubrimiento* la Ciencia se sigue asumiendo como un agregado de conocimientos, pero que está más cercano al estudiante, pues en la realidad que observa en su ambiente cotidiano él encuentra todo el conocimiento (información) que requiere para su desenvolvimiento en y fuera de la escuela y, por tanto, es un producto natural del desarrollo de la mente del educando. Con ello, este último es considerado como un sujeto que adquiere el conocimiento en contacto con la realidad y el docente se convierte en un coordinador del trabajo en el aula.

El *modelo de recepción significativa* hace una relación directa de la lógica interna de la Ciencia con la lógica del aprendizaje del educando, es decir, se piensa que la manera en la que se construye la ciencia es compatible con el proceso de aprendizaje desarrollado por el educando generando así la idea de compatibilidad entre el conocimiento científico y el cotidiano. Con ello, el educando se considera poseedor de una estructura cognitiva que soporta

el proceso de aprendizaje pues en él se valora, de un lado, las ideas previas o preconceptos y, de otro, el acercamiento progresivo a los conocimientos propios de las disciplinas. En cuanto al educador se le asigna el papel de guía en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El *modelo de cambio conceptual* reconoce una estructura cognitiva en el educando, al valorar los presaberes de los estudiantes como aspecto fundamental para lograr mejores aprendizajes, sólo que se introduce un nuevo proceso para lograr el cambio conceptual: la enseñanza de las ciencias mediante el conflicto cognitivo (el conocimiento científico es incompatible con el conocimiento cotidiano que tiene el educando, este último posee unos presaberes con los que hace del aprendizaje un proceso de confrontación constante, de inconformidad conceptual entre lo que se sabe y la nueva información, y el rol del docente es plantear las situaciones o conflictos cognitivos, en donde se dé lugar a eventos como la insatisfacción por parte del educando con sus presaberes).

El *modelo por investigación* facilita el acercamiento del estudiante a situaciones un poco semejantes a la de los científicos, pero desde una perspectiva de la Ciencia como actividad de seres humanos afectados por el contexto en el cual viven, por la historia y el momento que atraviesan. De esta manera, el educando es un ser activo, con conocimientos previos, y puede plantear sus posturas frente a la información que está abordando. Con ello, el docente debe plantear problemas representativos, con sentido y significado para el educando.

El último modelo, *mini-proyectos*, concibe la Ciencia como dinámica, influenciada por el contexto del sujeto que la construye. Un educando activo y promotor de su propio aprendizaje, a quien se le valora y reconoce sus presaberes, motivaciones y expectativas frente a la Ciencia y un docente que hace parte del proceso como promotor de un escenario dialógico, un ambiente de aula adecuado para configurar un proceso de enseñanza y aprendizaje de la ciencia significativo, permanente y dinámico.

3.4. La experimentación

A mediados del siglo pasado, la enseñanza de las ciencias seguía centrada principalmente en la transmisión verbal de contenidos ya elaborados con una ausencia prácticamente total de trabajos experimentales (Carrasco, Lluís, Martínez, Osuna y Verdú, 2014). Ello no generaba curiosidad en el alumnado a pesar de que esta y la experimentación hayan sido primordiales en la base de la Ciencia. La curiosidad lleva a experimentar sobre la propia persona, sobre los demás y/o sobre objetos (Galletto y Romano, 2012).

En el marco anterior, los trabajos prácticos pasaron a ocupar un lugar preferente en la enseñanza de las ciencias en general, no solo por el indudable poder motivador que a priori se le concede, sino también por la gran capacidad que se les atribuye para familiarizar a los alumnos con la metodología científica (Carrasco, Lluís, Martínez, Osuna y Verdú, 2014). Es importante que desde los primeros años de escolarización los niños puedan observar, tocar, describir y manipular lo que debe formar parte de su bagaje personal de conocimientos (Galletto y Romano, 2012).

Por lo que respecta a España, y a pesar de las recomendaciones oficiales, la falta de instalaciones y material adecuado, el excesivo número de alumnos por aula, y los extensos programas, han impedido, en opinión de muchos profesores, este cambio curricular, de forma que el paso a una enseñanza de las ciencias eminentemente experimental aquí, todavía, como una especie de “revolución pendiente” (Carrasco, Lluís, Martínez, Osuna y Verdú, 2014).

Según Aragón (2011) la experimentación podría definirse como “una estrategia práctica donde el alumno pone en juego los conocimientos adquiridos, además de permitirle explorar, observar, analizar, concluir y crear sus propias hipótesis, desarrollando así habilidades relacionadas con el pensamiento analítico, crítico, creativo y reflexivo” (Cit. Por Oñate, 2015).

Experimentar no es una peculiaridad de las ciencias, sino que se convierte en un modelo de enseñanza y de aprendizaje que se extiende a todas las disciplinas (Galletto y Romano, 2012).

La actividad en el laboratorio ofrece la ocasión para poder observar el mundo real con una mirada racional. El laboratorio no se entiende solo como un lugar físico separado del aula, sino que es también una suma de actividades estructuradas. Dichas actividades pueden desarrollarse en el aula o en el laboratorio. Lo importante es que haya ocasión para el descubrimiento, la exploración y la consolidación de conocimientos, y que el alumnado, bajo la guía de expertos (profesores) amplíe su propio horizonte cognitivo. Esto les permite interactuar directamente con las fuentes para comprender lo que se estudia, para darle sentido, a través de un diálogo activo con su propia mente, durante el cual se construye el propio pensamiento, la propia visión del mundo (Galletto y Romano, 2012).

Dichas actividades de laboratorio hacen más significativo el aprendizaje, reduciendo el riesgo de pérdida de los conocimientos adquiridos y ofreciendo la oportunidad de hacer que los saberes adquiridos sean generadores de nuevos conocimientos y nuevas experiencias. Es decir, experimentar se convierte en fuente de reflexión y anclaje de los conceptos (Galletto y Romano, 2012).

La experimentación supone muchas ventajas para los alumnos. Según Pozo (1987), entre ellas destacamos:

- Ofrece al alumno una visión más realista de lo que es el trabajo científico, ya que aprende a utilizar su metodología.
- Los conocimientos que el alumno adquiere de esta forma no son estáticos, sino que están siempre sujetos a posibles avances o modificaciones, tanto dentro del aula como fuera de él.

- Promueve el interés de los estudiantes por la Ciencia, el conocimiento de conceptos y de procedimientos científicos, así como el desarrollo de habilidades para lograr nuevos entendimientos.
- Permite y facilita la reconstrucción de conceptos científicos puesto que posibilita colocar al estudiante en el mismo plano que el científico en el momento histórico que fundamentó su idea y le dio forma al concepto; lo que hace que el estudiante le dé significado a lo que aprende o conoce.
- Generan curiosidad por lo desconocido y entusiasmo para enfrentarse a un problema.

Según Barbasán (2015) es fundamental que un profesor esté bien preparado. Una formación no suficientemente especializada en ciencias puede conducir al docente a utilizar métodos basados en la memorización y en el trabajo a partir de actividades planteadas por el libro de texto antes que, en la observación y experimentación, requieran mayor profundidad en la comprensión de los contenidos científicos.

Buxton y Provenzo (2007) declaran que los maestros de ciencias deben desarrollar la habilidad de guiar a los estudiantes para una mejor comprensión de los conceptos de la Ciencia sin decirles qué sentido deben sacar de sus experiencias.

La experimentación implica un mayor trabajo y una mayor dedicación por parte del profesor, ya que su tarea no consiste únicamente en seleccionar ciertos experimentos que puedan ser más o menos compatibles para explicar contenidos teóricos concretos, sino que el hecho de que el docente lleve a cabo una correcta selección de las actividades experimentales, junto con una acertada secuenciación de las mismas determinaría la dirección en que se orienta el aprendizaje de los alumnos. También exige mayor atención y dedicación por parte de los alumnos, y esto puede ser incompatible con los hábitos desarrollados durante años debido a la inmersión en una educación tradicional, ya que es posible que no estén dispuestos a realizar la

inversión de esfuerzo necesaria que implica un modo de aprender distinto al que estaban acostumbrados, es decir, un ambiente donde la figura de los alumnos tenga la misma importancia que la del docente (Campanario y Moya, 1999; Cit. Por Oñate, 2015).

Según el estudio realizado por García y Orozco (2008), ninguno de los profesores entrevistados realizaba en su clase actividades experimentales o prácticas (generalmente las dejaban de tarea), argumentando que no cuentan con la formación adecuada, ni con el material para ello. Además, la falta de recursos para realizar actividades prácticas o experimentales les puede llegar a representar un gran obstáculo, ya que esta falta de recursos puede conducir a una falta de motivación en los docentes.

Finalmente, deberíamos mencionar los objetivos actitudinales o afectivos que están vinculados a la realización de trabajos prácticos en las clases de ciencias. En este punto se ha pasado de destacar sólo el carácter motivador de estas actividades y su influencia en la creación de hábitos de trabajo (rigurosidad, espíritu de colaboración, etc.) a valorar el sentimiento de confianza en la capacidad para resolver problemas que genera en los estudiantes la realización de investigaciones prácticas que puedan ser resueltas con éxito (Caamaño, 2004).

4. Metodología

La elaboración de este trabajo y el diseño de materiales incluidos en él van destinados a niños que se encuentran en Educación Primaria. Aparecen experimentos y actividades adecuados para los diferentes ciclos, es decir, cada tema relacionado con la Ciencia dispone de varios experimentos y actividades en los que se señala a qué objetivos, contenidos y ciclos están destinados.

Para la elaboración de los materiales, primero me informé en Internet acerca del tema de mi trabajo de fin de grado llamado "*Las prácticas de laboratorio como apoyo a la enseñanza de las ciencias en Educación Primaria*" y, basándome en esta información, decidí de qué manera quería enfocarlo.

Luego, realicé una investigación acerca de la educación científica en la actualidad debido a que este proyecto está dirigido a alumnos de primaria y debía conocer la situación actual de la enseñanza de la Ciencia en los colegios. Con ello, me centré en la Ciencia en la actualidad y en cómo enseñar ciencias. Me dirigí a la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla donde encontré diferentes libros en los cuales aparecía información acerca de la Ciencia en la actualidad y la necesidad de un cambio en la forma de enseñarla. La necesidad de este cambio se produce debido a una falta de cultura científica general y a una manera errónea de enseñarla. Tradicionalmente, la enseñanza de la Ciencia se ha basado en la transmisión de contenidos que los niños deben memorizar y escribir en un examen. Esta metodología debe cambiarse y hacer a los alumnos partícipes de su propio conocimiento mediante actividades dinámicas y que los motiven. Por ello, hay que cambiar la actitud y creencias de estos demostrando que la Ciencia es esencial en nuestra vida cotidiana y que se puede aprender de manera más práctica. Para ello, existen diferentes modelos de la

enseñanza de la Ciencia: de enseñanza por transmisión – recepción, por descubrimiento, de recepción significativa, cambio conceptual, por investigación y los mini-proyectos.

A continuación, indagué acerca de cómo las diferentes leyes educativas habían modelado la forma de enseñar ciencias en la actualidad y cómo esta había cambiado a lo largo de los años. Para ello, busqué los boletines oficiales del Estado en Internet y los leí deteniéndome principalmente en la sesión dedicada a la Educación Primaria.

Más tarde, quise centrarme en la parte práctica de la Ciencia, ya que es la que necesita que se fomente más para lograr ese cambio en la metodología. Recopilé información en diferentes libros y páginas de Internet acerca de la experimentación, la cual permite que los niños exploren, observen y analicen a la vez que desarrollan la creatividad y el pensamiento reflexivo. También promueve el interés de los alumnos por la Ciencia, así como facilita la construcción de conocimientos científicos. El problema de no utilizar la experimentación como un recurso para enseñar ciencia radica en que necesita un mayor trabajo por parte del profesor y, además, se excusan en la falta de espacio y/o tiempo.

Luego, busqué el currículo oficial de Educación Primaria y me centré en el área de la Ciencia. Leí los objetivos y contenidos e hice un esquema dividido por ciclos en el que aparecían los contenidos correspondientes a los diferentes bloques. Una vez hecho este esquema, lo analicé y definí cuatro temas que quería trabajar. Los temas son los siguientes:

- El cuerpo humano.
- Alimentación y salud.
- Los seres vivos: animales y plantas.
- El agua.

Al conocer los temas que quería tratar me dispuse a diseñar experimentos con el objetivo de llevar el laboratorio a las aulas de Primaria o en el caso de disponer de uno, darle

uso y, además, trabajar los contenidos relacionados con cada tema. Para ello, busqué en Internet y en libros. Encontré muchos experimentos y actividades, los cuales modifiqué en algunos casos para adaptarlos a los niños de primaria. En la búsqueda de estos experimentos y actividades siempre tuve en cuenta que los materiales para llevarlos a cabo fueran cotidianos o reciclados y que a través de algunos de ellos se fomentaran hábitos saludables, el respeto hacia los seres vivos y la necesidad de cuidar el medio ambiente. Estas tres cuestiones me parecían de crucial importancia.

Para llevar a cabo los materiales diseñados en este proyecto se propone una metodología basada en que los niños son protagonistas de su propio aprendizaje, mientras que el profesor es un orientador del proceso de aprendizaje de sus alumnos.

Lo que se pretende con este proyecto es que los alumnos adquieran conocimientos sobre la Ciencia, especialmente sobre Biología. Para emprender esta difícil tarea, antes es imprescindible indagar y comprobar qué conocimientos previos tienen los alumnos sobre el tema a tratar, ajustándose así a las capacidades de los niños que van a aprender. No todos aprenden de la misma forma ni con la misma rapidez, ni siquiera se pueden impartir unos conocimientos de igual modo a unos niños que a otros. Para ello, es necesario tener en cuenta el contexto en el que el centro escolar y los alumnos se hallen.

Por otro lado, hay que intentar que los alumnos participen lo máximo posible de un modo activo, huyendo de esa forma de la enseñanza tradicional que los apartaba, otorgándoles un papel puramente pasivo que debía limitarse a la exposición teórica del profesorado. Se realizarán actividades mayoritariamente prácticas y dinámicas para favorecer la adquisición de conocimientos procedimentales y actitudinales. Para ello, se harán actividades interactivas con el alumno como protagonista y, además, se trabajará en equipo, fomentando así la interacción con los compañeros y las relaciones interpersonales entre los iguales, comprendiendo de este

modo que no todo el trabajo se lleva a cabo de forma individual y que es importante adquirir competencias para la comunicación, la puesta en común y la toma de decisiones de forma conjunta. Al igual que se favorece el trabajo en equipo, también se hace con el individual, el cual es igual de importante. Este tipo de trabajo impulsa la autonomía en los niños, desarrollando la capacidad de reflexionar y de tomar decisiones por sí mismos.

En cuanto a los materiales, todos los utilizados en estos experimentos son fáciles de conseguir e incluso reciclados. Con ello, tampoco es necesario el uso de un aula específica como puede ser un laboratorio, sino que se pueden llevar a cabo perfectamente en la clase en la que se encuentren los niños. Ciertamente, si se dispone de un laboratorio, que no suele darse muy a menudo en los colegios, debe utilizarse ya que el espacio es mayor y resulta más cómodo en el momento de realizar las distintas actividades. Además, el libro deja de ser el recurso más utilizado y pasa a ser uno más. Esto se debe a que no fomenta el aprendizaje que se quiere desarrollar en los niños. No se dejará de usar, pero sí dejará de ser el material más utilizado. De esta manera, se deja paso a otros tipos de materiales más innovadores como pueden ser los materiales diseñados por los propios niños, los ordenadores o las pizarras digitales.

Los experimentos no serán evaluados, ya que el objetivo de ellos no es que los niños los hagan bien, sino que aprendan ciertos conocimientos de una forma distinta a la que se suele hacer tradicionalmente. No son un examen ni una forma de evaluar lo que han aprendido sino un medio a través del cual ellos aprenden de una manera más dinámica. Siendo el objetivo que los alumnos aprendan y no se sientan presionados llevando a cabo dichos experimentos, el profesor llevará un seguimiento de los que los alumnos aprenden y de lo que piensan acerca del experimento, utilizando una ficha que repartirá una vez finalizada la actividad. Los niños la rellenarán y seguidamente se la entregan al profesor sabiendo que no se les evaluará a través de dicha ficha (anexos 1, 2 y 3).

En definitiva, este tipo de metodología es útil para llevar a cabo los materiales diseñados y para desarrollar otro tipo de actitud hacia la Ciencia.

5. Diseño de materiales

Estos materiales han sido diseñados con el objetivo de responder a la demanda de actividades más prácticas por parte del currículo oficial de Educación Primaria y así complementarlo. Con estos experimentos y actividades pretendo aportar una visión diferente de la parte práctica, en la cual no se necesitan materiales muy costosos o un laboratorio. Para ello, los experimentos se encuentran divididos por temas con sus correspondientes objetivos y contenidos basados en el Decreto 97/2015 de 3 de marzo y en la Orden de 17 de marzo de 2015.

Primer tema: El cuerpo humano

Objetivos:

- Identificar y localizar las principales partes del cuerpo humano.
- Conocer el funcionamiento de las células, órganos y aparatos que intervienen en las funciones vitales del cuerpo humano, señalando su localización y forma.

Contenidos:

- Identificación de las partes del cuerpo humano.
- Identificación de las funciones vitales en el ser humano. La respiración, la digestión, la circulación y los órganos de los sentidos.
- El cuerpo humano y su funcionamiento: las células, órganos y aparatos.
- Toma de conciencia sobre los efectos nocivos del consumo del tabaco.

Experimentos:

Título de la actividad: ¡A mover el cuerpo! (1)	Primer ciclo
Materiales y recursos necesarios: Puzzle, macarrones, cartulinas, pegamento, ficha sobre los huesos (anexo 2) y cinta métrica.	Temporización: 45 minutos

Finalidad de la actividad: Conocer los huesos y localizarlos en el cuerpo.

Título de la actividad: ¡A mover el cuerpo! (2)	Primer ciclo
Materiales y recursos necesarios: Ficha sobre los músculos (anexo 3) y post-it.	Temporización: 45 minutos
Descripción de la actividad: El profesor repartirá a cada alumno una ficha sobre los músculos (anexo 3), la cual les permitirá conocer para qué sirven y su localización en el cuerpo humano. A continuación, el profesor le dará varios post-it a cada niño y, en parejas, tienen que escribir en cada uno el nombre un músculo. Una vez escrito, tienen que pegarle a su compañero el post-it en la parte del cuerpo donde se encuentre el músculo que aparece escrito. Para finalizar, el profesor irá diciendo diferentes músculos y los niños tienen que ir señalando dónde se encuentran.	
Finalidad de la actividad: Conocer los músculos y localizarlos en el cuerpo.	

Título de la actividad: Los sentidos: El oído	Primer ciclo
Materiales y recursos necesarios: Tubo de cartón, cartulina, plástico y goma.	Temporización: 30 minutos
Descripción de la actividad: Los niños tienen que fabricar un oído con un tubo de cartón de papel higiénico y un trozo de cartulina. En uno de los extremos del tubo de cartón se coloca un trozo de cartulina con la forma de un embudo y en el otro extremo se pone un plástico sujeto con una goma. La cartulina en forma de embudo será la oreja y el plástico el tímpano. Al hablar a través de la cartulina el niño apreciará que se mueve el tímpano.	

Esta actividad se realiza individualmente y se podrán llevar el oído a casa.



Finalidad de la actividad: Saber que el oído capta los sonidos.

Título de la actividad: Los sentidos: El tacto	Primer ciclo
Materiales y recursos necesarios: Bolsa y diferentes objetos (una cuchara, un vaso, un cable, una piedra, una naranja, una pelota, etc.)	Temporización: 30 minutos
Descripción de la actividad: Se trata de llenar una bolsa con diferentes objetos que podemos encontrar en la vida cotidiana como una cuchara, un vaso, un cable, una piedra, una naranja, una pelota, etc. Todos estos objetos les tienen que resultar familiares. Los niños tienen que meter la mano en la bolsa y descubrir solo a través del tacto de qué objeto se trata. Si encuentran alguna dificultad para identificar el objeto, el profesor puede ayudarlo haciendo preguntas como ¿es blando? ¿es suave? ¿está caliente? ¿qué forma tiene?	
Finalidad de la actividad: Descubrir y trabajar el sentido del tacto.	

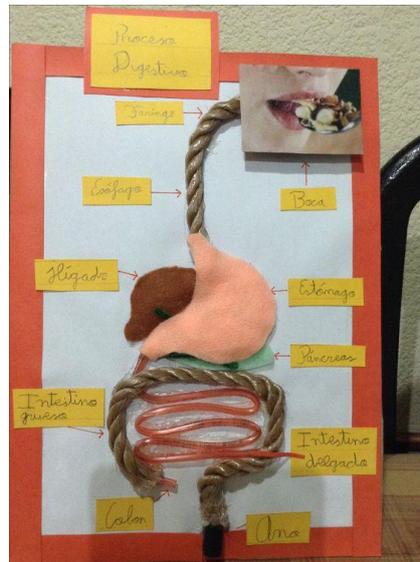
Título de la actividad: Los sentidos: El gusto	Primer ciclo
Materiales y recursos necesarios: 5 vasos con agua del grifo, agua con gas, agua con zumo, agua con sal y agua con azúcar.	Temporización: 30 minutos
Descripción de la actividad: Se colocan sobre una mesa cinco vasos con agua. En uno de ellos se coloca agua del grifo, en otro agua con gas, agua con zumo, agua con sal y, por último, agua con azúcar. Le explicamos a los niños lo que hay en los diferentes vasos, pero no indicamos en qué vaso se encuentra cada tipo de agua. Estos tienen que averiguar el tipo de agua que pertenece a cada vaso. A medida que los vayan probando tienen que describir el sabor.	
Finalidad de la actividad: Utilizar el sentido del gusto y descubrir su importancia.	

Título de la actividad: Los sentidos: La vista	Primer ciclo
Materiales y recursos necesarios: Diferentes objetos cotidianos.	Temporización: 30 minutos
Descripción de la actividad: Los niños se colocan en grupos de cinco si es posible y en una mesa el profesor pone diferentes objetos. Tendrán un minuto para mirarlos y, a continuación, cerrarán los ojos. El profesor puede quitar un objeto, cambiarlos de sitio, modificarlos, etc. y los niños tienen que observarlos de nuevo y decir cuál ha sido el cambio. Tras finalizar esta actividad, los niños se ponen en parejas para jugar al “ <i>Veo, veo</i> ”. Uno de la pareja cierra los ojos y el otro coge un objeto. Este último tiene que mirar el objeto y después describirlo. El niño que tiene los ojos cerrados se encarga de averiguar de qué objeto se trata.	
Finalidad de la actividad: Utilizar el sentido de la vista, señalar su importancia, fomentar la capacidad de concentración y favorecer la atención.	

Título de la actividad: Los sentidos: El olfato	Primer ciclo
Materiales y recursos necesarios: Hojas de tomillo, romero, menta, canela, piel de naranja o limón, etc., un mortero, un recipiente, alcohol, agua y un filtro.	Temporización: Dos o tres semanas.
<p>Descripción de la actividad: Los niños van a crear una colonia. Para ello, se necesitan hojas de tomillo, romero, menta, canela, piel de naranja o limón, etc. Tienen que olerlas y decidir cuál les gusta más, ya que las hojas elegidas determinarán el olor que tendrá la colonia. Estas se parten en trozos lo más pequeños posibles y se colocan en un mortero añadiéndole un poco de alcohol. A continuación, se trituran y la mezcla obtenida se deposita en un recipiente en el que añadimos un poco más de alcohol. Esto se deja actuar durante una o dos semanas. Una vez pasado este tiempo, se filtra la mezcla para eliminar los restos y se le añade un poco de agua. Finalizadas las diferentes colonias, los niños pueden olerlas e intentar averiguar de qué están hechas.</p> <p>Las colonias se depositarán en un frasco que pueden decorar y llevárselo a casa.</p>	
Finalidad de la actividad: Trabajar con el sentido del olfato a través de la elaboración de una colonia.	

Título de la actividad: Construimos el aparato digestivo	Segundo y tercer ciclo
Materiales y recursos necesarios: Soporte (cartón, plancha de corcho, etc.), un embudo, una botella, tubos transparentes, plastilina...	Temporización: 45 minutos
<p>Descripción de la actividad: Para construir el aparato digestivo los niños necesitan algún soporte como puede ser un cartón, una plancha de corcho blanco, una cartulina, etc. donde van a dibujar la silueta del cuerpo humano. Luego van a ir creando el aparato digestivo con</p>	

diferentes objetos. La boca puede ser un embudo, el esófago un tubo transparente fino, el estómago una botella de plástico, el intestino delgado un tubo más gordo que el del esófago, etc. Se trata de elaborar un modelo del aparato digestivo utilizando diferentes materiales papel, algodón, plastilina, tubos, botellas, etc.



Finalidad de la actividad: Construir el aparato digestivo y ser conscientes de que todos los órganos implicados, así como el funcionamiento de los mismos.

<p>Título de la actividad: ¿Cómo va el bolo alimenticio desde la boca hacia el estómago?</p>	<p>Segundo y tercer ciclo</p>
<p>Materiales y recursos necesarios: Una media y pelotas de golf.</p>	<p>Temporización: 15 minutos</p>
<p>Descripción de la actividad: Para mostrar que el bolo alimenticio viaja desde la boca hacia el estómago a través del esófago utilizaremos una media para recrear este último. En primer lugar, introduciremos una pelota de golf en la media. Para que la pelota descienda tenemos que ir presionando por la parte superior de la media abriendo y cerrando la mano. A continuación, introducimos una pelota más y para que ambas desciendan los niños observarán que los</p>	

movimientos tienen que ser más fuertes. De esta manera, se darán cuenta que el esófago realiza esos movimientos para llevar el bolo alimenticio de la boca al estómago.

Finalidad de la actividad: Explicar la función del esófago.

Título de la actividad: ¿Cómo funciona el intestino grueso?	Segundo y tercer ciclo
Materiales y recursos necesarios: Arcilla, un vaso con agua, papel de celofán y un recipiente.	Temporización: 3 horas
<p>Descripción de la actividad: Se echan dos cucharadas de arcilla en un vaso medio lleno de agua y se remueve bien. Una vez obtenida la mezcla, se coloca papel de celofán sobre un recipiente hondo y se deposita la mezcla sobre el papel. Una vez transcurridas dos horas se observará que el agua se encuentra en el recipiente y sobre el papel una mezcla oscura y endurecida.</p> <p>El papel celofán tiene minúsculos agujeros que dejan pasar el agua, los cuales pueden ser observados con un microscopio.</p>	
<p>Finalidad de la actividad: Comprender que en el intestino grueso el agua es extraída de los residuos alimenticios que no fueron digeridos hasta que se convierten en sólidos.</p>	

Título de la actividad: Construimos el aparato respiratorio	Segundo y tercer ciclo
Materiales y recursos necesarios: Dos globos grandes para hacer los pulmones, dos gomas elásticas, dos pajitas para la tráquea y los bronquios, una botella transparente de 2 litros que será la cavidad torácica, una barrena para hacer agujeros en el tapón de la botella, una bolsa de plástico,	Temporización: 45 minutos

un guante de plástico o un globo grande para el diafragma, un cúter o unas tijeras y celo.

Descripción de la actividad: En primer lugar, se corta la parte inferior de la botella usando un cúter o tijeras. Después, se hacen dos agujeros en el tapón para que quepan las dos pajitas, las cuales serán las fosas nasales, la tráquea y los bronquios. Una vez introducidas las dos pajitas por los agujeros, al final de estas se colocan los globos, que formarán los pulmones, sujetos por las gomas elásticas. Con cuidado, se coloca todo en la botella de plástico. Luego, se pone la bolsa de plástico en la parte inferior de la botella y se pega con celo, formando así el diafragma. En el caso de que quedara algún pequeño agujero por el que se pueda salir el aire es recomendable cubrirlo con la plastilina.

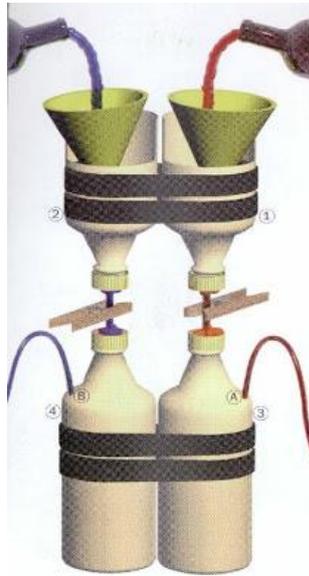
Una vez construido el aparato respiratorio, se tira de la bolsa hacia abajo y se observa que los globos se inflan (inspiración). Sin embargo, cuando se sube la bolsa los globos se desinflan (expiración).



Finalidad de la actividad: Construir el aparato respiratorio y ser consciente de todos los órganos implicados, así como el funcionamiento de los mismos.

Título de la actividad: ¿Qué ocurre cuando se fuma?	Tercer ciclo
Materiales y recursos necesarios: Una botella de plástico, un cigarrillo, algodón y un cúter.	Temporización: 30 minutos
<p>Descripción de la actividad: Se llena una botella casi totalmente de agua y se introduce un algodón dentro del cuello de la botella de forma que quede totalmente taponado. Hay que tener en cuenta que el algodón no debe mojarse. Luego, se hace un agujero del tamaño de un cigarro en el tapón (boca) utilizando un cúter. Una vez hecho el agujero, se cierra la botella con el tapón y se enciende un cigarrillo, el cual se colocará en el agujero. Seguidamente, se hace un pequeño agujero en la parte inferior de la botella. De esta forma, la botella irá “fumando”, porque al abrirse el agujero en la parte inferior de la botella, el agua va saliendo y el aire entra por la parte superior. Cuando el cigarrillo se haya consumido por completo, se quita el tapón y se observa lo que le ha ocurrido algodón y cómo ha quedado la botella por dentro.</p> <p>La botella debe estar encima de un recipiente de manera que el agua que sale de ella no se derrame y se pueda observar más tarde.</p> <p>Se observará que el agua se vuelve más oscura, el algodón adquiere el color amarillo y las paredes de la botella quedan humedecidas.</p>	

corazón. Con cuidado, se echa el agua en una de las dos botellas y luego, en la otra. Para ello, es recomendable utilizar un embudo. Se abren las pinzas y pasa la “sangre” por los tubos y, después, la cerramos. Por último, se aprieta la botella (bombeo del corazón) y, con ello, la “sangre” sube por los tubos.



Finalidad de la actividad: Conocer cómo actúan las válvulas del corazón.

Título de la actividad: Observamos las células	Tercer ciclo
Materiales y recursos necesarios: Microscopio, portaobjetos, cubreobjetos, bastoncillo, azul de metileno y células epiteliales de la mucosa bucal.	Temporización: 45 minutos
Descripción de la actividad: Con un bastoncillo nos raspamos la zona del interior de la boca. Se observará que se acumula una pequeña cantidad de sustancia blanquecina. Después, se coloca una gota de agua sobre un portaobjetos y se deposita la sustancia blanquecina obtenida anteriormente. A continuación, le echaremos una gota de azul de metileno y colocamos el	

cubreobjetos. Esperaremos un par de minutos. Finalmente, observamos las células utilizando un microscopio.

Finalidad de la actividad: Observar directamente sus propias células y diferenciar las partes de las que se componen.

Segundo tema: Alimentación y salud

Objetivos:

- Observar los alimentos y su composición.
- Fomentar hábitos saludables.
- Dar a conocer la importancia del reciclaje.

Contenidos:

- Desarrollo de hábitos saludables.
- Identificación de la relación entre el bienestar y la práctica de determinados hábitos: alimentación variada, higiene personal y ejercicio físico.

Experimentos:

Título de la actividad: Cuajamos leche	Primer ciclo
Materiales y recursos necesarios: Leche, vinagre o zumo de limón y un vaso.	Temporización: 20 minutos
Descripción de la actividad: Se trata de verter leche en un vaso y, a continuación, vinagre o zumo de limón. Se observará como quedan dos sustancias totalmente diferentes.	



Finalidad de la actividad: Observar que los alimentos se componen de diferentes sustancias.

<p>Título de la actividad: ¿Cuáles son los alimentos que contienen más agua?</p>	<p>Segundo y tercer ciclo</p>
<p>Materiales y recursos necesarios: Un peso, un horno y diferentes alimentos (lechuga, naranja, tomate, cacahuetes, etc.)</p>	<p>Temporización: 3 horas</p>
<p>Descripción de la actividad: Se cogen los diferentes alimentos y se pesan. A continuación, se colocan dos horas en un horno caliente a 100°C. Una vez pasadas las dos horas, se sacan y se vuelven a pesar.</p> <p>Sería necesario explicarles que a 100°C el agua se evapora y se convierte en vapor de agua.</p>	
<p>Finalidad de la actividad: Observar que hay algunos alimentos que han perdido mucho peso debido a la ausencia de agua y darse cuenta de lo importante que es el agua para nuestro organismo.</p>	

Título de la actividad: ¿Cuánta azúcar tiene un refresco?	Segundo y tercer ciclo
Materiales y recursos necesarios: Un refresco, un recipiente, un horno y un peso.	Temporización: 45 min
Descripción de la actividad: Se trata de hervir un refresco hasta que el agua se evapore y solo quede el azúcar. Se puede realizar con diferentes tipos de bebidas azucaradas para comparar la cantidad de azúcar que tienen.	
Finalidad de la actividad: Ser consciente de la gran cantidad de azúcar que tienen las bebidas gaseosas y azucaradas y, por ello, no son saludables.	

Título de la actividad: Vitamina C, un nutriente esencial	Segundo y tercer ciclo
Materiales y recursos necesarios: Harina, agua, betadine, varios recipientes (huevera) y zumos de diferentes frutas.	Temporización: 45 minutos
Descripción de la actividad: En primer lugar, hay que preparar un analizador de vitamina C. Para ello, se necesita harina. Se coge una pequeña cantidad de harina y se calienta. El líquido que se obtiene será el almidón en disolución. Cogemos 10 ml de almidón y se le añaden 250 ml de agua. Luego, se le añade un par de gotas de betadine. El líquido se volverá oscuro y obtendremos el analizador de vitamina C. Una vez que obtenemos el analizador de vitamina C, pondremos la misma cantidad de este en diferentes recipientes como puede ser una huevera. Después, a cada recipiente se le añadirá zumos de diferentes frutas (naranja, limón, piña, manzana, tomate, etc.) hasta que el líquido se vuelva transparente. Es necesario que los niños cuenten cuántas gotas de cada zumo han vertido y lo anoten. De esta forma, sabrán que zumo tienen más vitamina C dependiendo del número	

de gotas añadidas. El zumo tendrá más vitamina C cuantas menos gotas necesitemos para decolorar el analizador de vitamina C.

Finalidad de la actividad: Observar que la vitamina C es un nutriente esencial para los humanos y conocer algunos alimentos más y menos ricos en vitaminas C.

Título de la actividad: ¿Manos realmente limpias?	Primero, segundo y tercer ciclo
Materiales y recursos necesarios: Una manzana, un cuchillo y dos recipientes de cristal con cierre.	Temporización: 1 hora
Descripción de la actividad: Los niños se lavan las manos con jabón y agua. Luego, cortan la manzana en varios trozos. Una vez que tienen los trozos, se depositan algunos de ellos en uno de los recipientes y se cierra. Dejamos que los niños se vayan al recreo y jueguen. Una vez que ha finalizado el recreo, se retoma el experimento cogiendo el resto de trozos de manzana y depositándolos en el otro recipiente sin lavarse las manos. A este último recipiente se le etiquetará como muestra sucia. Pasados unos días los niños podrán observar la diferencia entre ambas muestras y lo importante que es lavarse las manos.	
	

Finalidad de la actividad: Concienciar a los niños acerca de la importancia de lavarse las manos antes de comer.

Título de la actividad: Construimos nuestro material	Segundo y tercer ciclo
Materiales y recursos necesarios: Una percha de alambre, unas medias o un calcetín media, precinto y periódico.	Temporización: 2 horas

Descripción de la actividad: Los niños construirán una raqueta con materiales reciclados. Se empieza estirando la percha hasta que tenga más o menos forma de raqueta de tenis. Luego, se coge la media y se abre para introducirla en la raqueta. El final de la media se pega al mango tensándola para que quede bien firme. Por último, el garfio de la percha se envuelve con periódico y precinto.



Una vez terminadas las raquetas, los niños se toman el pulso antes de empezar a jugar. Para tomarlo en la muñeca, tienen que palpar la arteria y colocar los dedos índices, medio y anular sobre ella ejerciendo una ligera presión. Tienen que contar el pulso durante un minuto y anotarlo. Después de ello, el profesor repartirá pelotas de tenis para que puedan jugar con las

raquetas que han fabricado. Cuando hayan pasado 15 minutos aproximadamente, tienen que volver a tomarse el pulso y observarán como este se ha acelerado al realizar actividad física. Los niños pueden llevarse la raqueta a casa.

Finalidad de la actividad: Fomentar el deporte y la importancia de reciclar materiales.

Tercer tema: Los seres vivos

Objetivos:

- Fomentar el respeto hacia los animales y plantas.
- Comprender la responsabilidad que conlleva el tener un animal o una planta en casa.
- Conocer la importancia de cuidar el medio ambiente para los seres vivos.
- Estudiar las características de las plantas y sus partes.

Contenidos:

- Las plantas: características y partes.
- Desarrollo de hábitos de respeto y cuidado hacia los seres vivos.

Experimentos:

Título de la actividad: Granja de caracoles	Primer ciclo
Materiales y recursos necesarios: Garrafa grande de plástico, un cúter, cinta adhesiva, tierra, pequeñas plantas y caracoles.	Temporización: 45 minutos
Descripción de la actividad: Se coloca la garrafa en vertical y se hace una abertura rectangular en la parte superior con el cúter, dejando un lado sin cortar para que actúe de ventana. Luego, le hacemos varios agujeros a la ventana para que cuando se cierre entre el aire en la garrafa. Dentro de la garrafa se crea el hábitat para los caracoles con tierra, piedras, plantas y agua. Una	

vez que el hábitat está preparado se introducen los caracoles. La granja de caracoles debe colocarse en un sitio con luz solar. Los niños tendrán que proporcionarles alimentos y observarlos. Pueden hablar acerca de las partes del caracol (órganos de los sentidos, concha, etc.), qué comen, se reproducen, dónde viven mejor, etc.



Finalidad de la actividad: Estudiar los animales, concretamente los caracoles, y concienciar acerca de que si tenemos animales en casa necesitan un cuidado.

Título de la actividad: ¿Afecta la contaminación a las aves?	Segundo y tercer ciclo
Materiales y recursos necesarios: Dos plumas blancas compradas, un cuenco de agua grande, detergente líquido, colorante azul, algodón, pinzas y papel.	Temporización: 30 minutos
Descripción de la actividad: Se llena el cuenco de agua y se le echa el colorante azul. Con las pinzas se pone una de las plumas en el agua. Tras pasar un minuto, se coge un trozo de algodón y se pasa por la pluma. Luego, se saca la pluma y se deja sobre un trozo de papel. A continuación, se añaden dos cucharadas de detergente líquido al agua y se mezcla. Se coge la otra pluma blanca y se pone en el agua. Tras un minuto, un trozo de algodón limpio se pasa por la pluma. Por último, se saca la pluma y se deja sobre un trozo de papel.	

El resultado será que ambas plumas han flotado, pero la segunda pluma que se deja en el agua con detergente se moja y el algodón se queda azul. Con ello, los niños pueden observar cómo la contaminación afecta a las aves.

Finalidad de la actividad: Observar el efecto de la contaminación en las plumas de las aves.

Título de la actividad: Las plantas absorben agua	Primer ciclo
Materiales y recursos necesarios: Dos plantas y agua.	Temporización: 2 semanas
Descripción de la actividad: Durante una semana se riega una planta, pero la otra no. Los niños observarán como una de las plantas, al no ser regada, se pone mustia. Tras ello, se empezará a regarla para ver cómo se recupera.	
Finalidad de la actividad: Demostrar que las plantas necesitan agua para vivir.	

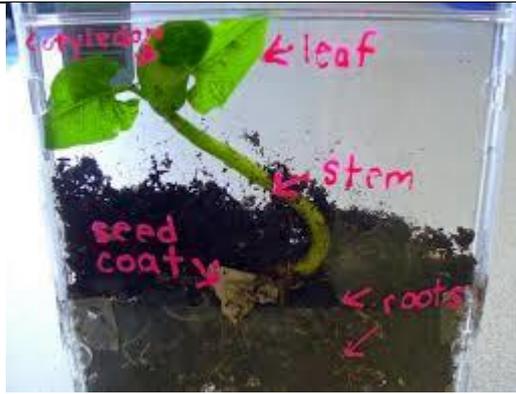
Título de la actividad: Las plantas crecen	Primer ciclo
Materiales y recursos necesarios: Un yogurt, algodón, agua y una semilla.	Temporización: 1 semana
Descripción de la actividad: Se introduce algodón en un yogurt vacío. A continuación, se deposita una semilla (lenteja, judía, garbanzo) entre los algodones y se riega con agua. Al cabo de dos o tres días, la semilla se irá hinchando y surgirán hojas. Una vez observadas las plantas, los niños se las llevarán a sus casas para seguir cuidando de ellas.	
Finalidad de la actividad: Observar cómo crecen las plantas y ser responsables de ellas, fomentando el respeto hacia las mismas.	

Título de la actividad: Las plantas en busca de la luz	Primer ciclo
Materiales y recursos necesarios: Una caja de cartón, un cúter y una planta.	Temporización: 5 días
<p>Descripción de la actividad: En una caja de cartón cerrada se hace una ventana en la parte superior de uno de los laterales. Luego, se introduce una planta en la caja lo más alejada posible de la ventana. Al cabo de unos días, la planta se habrá inclinado hacia la ventana en busca de luz.</p>	
<p>Finalidad de la actividad: Observar que las plantas necesitan luz para vivir.</p>	

Título de la actividad: Las plantas necesitan calor	Primer ciclo
Materiales y recursos necesarios: Una servilleta de papel, un recipiente, semillas y un frigorífico.	Temporización: 3 o 4 días
<p>Descripción de la actividad: Primero, se dobla y humedece una servilleta de papel, la cual se colocará en un pequeño recipiente. Luego, se añaden unas cuantas semillas sobre el papel y se introducen en el frigorífico durante unos días. Tras varios días, se observará que las semillas no han germinado, por lo que las plantas necesitan calor para crecer.</p> <p>Con ello, el profesor puede explicar que, en los lugares muy fríos, como la Antártida, no pueden crecer plantas.</p>	
<p>Finalidad de la actividad: Demostrar que las semillas necesitan cierta cantidad de calor para germinar.</p>	

Título de la actividad: Disección de una flor	Segundo ciclo
Materiales y recursos necesarios: Una flor dialipétala, pinzas, cartulina, papel de periódico y pegamento.	Temporización: 45 minutos
<p>Descripción de la actividad: Se coge una flor dialipétala (pétalos separados) y se le extraen los sépalos, los cuales se colocarán en una cartulina. Después, se hace lo mismo con los pétalos. Luego, se cortan los estambres y, por último, los pistilos. Una vez que todo está colocado en la cartulina, se prensa con papel de periódico hasta que todas las partes queden totalmente secas. Cuando todas las partes de la flor están secas se pegan en una cartulina y se escriben los nombres de cada parte.</p> <p>Al finalizar la actividad, los niños podrán llevarse a casa la cartulina con todas las partes de la flor.</p>	
Finalidad de la actividad: Trabajar las partes de las plantas.	

Título de la actividad: Una planta crece en un CD	Segundo ciclo
Materiales y recursos necesarios: Una caja de CD vacía, semillas, agua y un rotulador con el que se pueda escribir sobre el plástico.	Temporización: 1 semana
<p>Descripción de la actividad: Se abre la caja del CD, quedando las bisagras hacia arriba. Se echa tierra hasta la mitad y se planta la semilla. Esta no se puede plantar muy abajo, ya que las raíces saldrán al exterior del CD. Al cabo de una semana regando la semilla, esta crecerá. Los niños observarán cómo ha crecido y escribirán las partes de la planta en el CD.</p> <p>Una vez observadas las plantas, los niños se las llevarán a sus casas para seguir cuidando de ellas.</p>	



Finalidad de la actividad: Trabajar las partes de las plantas y fomentar la responsabilidad de cuidar cada niño de su planta.

<p>Título de la actividad: El sistema de vasos en las plantas</p>	<p>Tercer ciclo</p>
<p>Materiales y recursos necesarios: Hojas de apio con su tallo, un recipiente alto y acuarelas.</p>	<p>Temporización: 2 días</p>
<p>Descripción de la actividad: Se coloca agua en el recipiente y se corta la parte superior del tallo del apio. A continuación, se introduce el apio en el recipiente y se colorea el agua echándole acuarela de un color. Se deja reposar un día y después se observará líneas del color del agua en el tallo del apio.</p>	
	
<p>Si se realiza esta actividad con un rosa, se observará que los pétalos han cambiado de color.</p>	

Finalidad de la actividad: Entender cómo las plantas logran transportar el agua del suelo hasta la parte superior de ellas.

Título de la actividad: ¿Cómo se alimentan las plantas?	Tercer ciclo
Materiales y recursos necesarios: Un recipiente de agua transparente, un frasco de vidrio y algunas plantas acuáticas.	Temporización: 3 horas
Descripción de la actividad: Se colocan las plantas acuáticas en el recipiente de agua transparente. Luego, se mete el frasco de vidrio en el recipiente de agua y lo llenamos con el agua del mismo invirtiéndolo, al mismo tiempo que se van introduciendo las plantas en el frasco. Este frasco se pone al sol y al cabo de un tiempo se observarán burbujas, las cuales son el oxígeno que las plantas expulsan cuando realizan la fotosíntesis.	
Finalidad de la actividad: Entender el proceso de la fotosíntesis y la importancia del agua para las plantas.	

Cuarto tema: El agua

Objetivos:

- Señalar las características del agua.
- Enseñar las consecuencias de la contaminación del agua.
- Mostrar la importancia del agua para los seres vivos.

Contenidos:

- Desarrollo de la recuperación del equilibrio ecológico.
- Valoración de la importancia del agua para las plantas (la fotosíntesis) y para todos los seres vivos. El ciclo del agua. Su contaminación.

Experimentos:

Título de la actividad: ¿Qué forma tiene el agua?	Primer ciclo
Materiales y recursos necesarios: Una botella llena de agua y un guante de látex.	Temporización: 20 minutos
Descripción de la actividad: Se les muestra a los niños una botella llena de agua y se les pregunta qué forma tiene el agua. Luego, el agua de la botella se echa en un guante de látex y le volvemos a preguntar qué forma tiene el agua. 	
Finalidad de la actividad: Demostrar que los líquidos adoptan la forma del recipiente que los contiene.	

Título de la actividad: ¿El agua es siempre líquida?	Primer ciclo
Materiales y recursos necesarios: Un recipiente resistente al calor y con tapadera, agua, cubitos de hielo, una cubitera y un fuego.	Temporización: 1 hora
Descripción de la actividad: En primer lugar, para mostrar el paso de líquido a sólido (solidificación), se llena la cubitera de agua y se deja en el congelador por un tiempo. Se puede abrir el congelador de vez en cuando y observar cómo el agua va cambiando de estado hasta	

convertirse en hielo. Luego, para ver el cambio de sólido a líquido (fusión) se cogen los cubitos de hielo y se ponen en el fuego durante un tiempo. Los niños verán cómo se derriten y pasan a ser agua líquida otra vez. Si dejamos más tiempo el agua en el fuego, esta alcanzará su punto de ebullición (100°C) y pasará a ser vapor del agua. Con ello, observarán el cambio de líquido a gas (vaporización). Por último, para mostrar el cambio de gas a líquido (condensación), se seguirá calentando el agua, pero esta vez se tapaná el recipiente que está siendo calentado. Al cabo de un tiempo, se destapará dicho recipiente y se observará la tapadera, en la cual hay gotitas de agua.

Finalidad de la actividad: Comprender los cambios de estado del agua.

Título de la actividad: El ciclo del agua (1)	Segundo ciclo
Materiales y recursos necesarios: Dos tazones de cristal (uno de mayor tamaño y otro de menor tamaño), papel film, una goma o cuerda fina, una piedra pequeña, pegamento, una planta, agua y colorante azul.	Temporización: 3 horas
Descripción de la actividad: En primer lugar, se pega el tazón de menor tamaño en el interior del tazón de mayor tamaño. Luego, se echa el agua en el tazón mayor y se le añade el colorante azul. También se introduce la planta. Se cubre todo el tazón con el papel film y se ata una cuerda alrededor para que no quede ningún hueco. Después, se coloca la piedra en medio del papel film para que este adquiera forma cóncava, de tal manera de que cuando comience la condensación y se creen gotas de agua estas caigan en el recipiente pequeño. Por último, se coloca el recipiente en un lugar con mucha luz solar y al cabo del tiempo se empezará a observar como el agua se evapora y luego pasa a agua líquida.	



Finalidad de la actividad: Entender el proceso del ciclo del agua.

Título de la actividad: El ciclo del agua (2)	Segundo ciclo
Materiales y recursos necesarios: Una botella de plástico, un cúter, tierra, una planta y agua.	Temporización: 3 horas
Descripción de la actividad: La actividad consiste en cortar la botella un poco más de la mitad y echar la tierra en la parte inferior para después sembrar la planta. Luego, se riega con agua y, por último, se cierra la botella incluso con el tapón. Después, solo hay que colocar la botella en un sitio que reciba mucha luz solar. Al cabo del tiempo se podrá observar el ciclo de agua.	
	
Finalidad de la actividad: Entender el proceso del ciclo del agua.	

Título de la actividad: ¿Se puede limpiar el agua contaminada?	Tercer ciclo
Materiales y recursos necesarios: Una taza con agua limpia, aceite y un plato hondo.	Temporización: 45 minutos
Descripción de la actividad: El agua de la taza se echa en el plato hondo y luego se le añade una cucharada de aceite. Los niños tienen que quitar el aceite del agua sin vaciar el plato. Para ello, pueden utilizar algodón, papel, una cuchara, etc. Cuando haya pasado un rato se darán cuenta lo complicado que es limpiar el agua y que a pesar de intentarlo nunca queda totalmente limpia.	
Finalidad de la actividad: Concienciar acerca de que no se puede arrojar basura al agua y del esfuerzo que supone su limpieza.	

Título de la actividad: La importancia del agua para los seres vivos	Tercer ciclo
Materiales y recursos necesarios: Tres plantas y agua dulce, salada y contaminada.	Temporización: 45 minutos
Descripción de la actividad: Consiste en regar cada planta con un tipo diferente de agua durante una semana y ver el resultado de esta acción. Con ello, solo la planta regada con agua dulce sobrevivirá.	
	

Finalidad de la actividad: Concienciar acerca de la importancia del agua para los seres vivos y de que el agua dulce es muy escasa en el planeta.

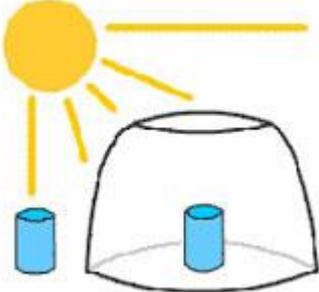
Título de la actividad: ¿Es importante el agua?	Tercer ciclo
Materiales y recursos necesarios: Tres garrafas grandes de agua, 3 botellas, cuerda, tierra, vegetación (hierba, flores, etc.), hojas, un vaso y agua.	Temporización: 2 días

Descripción de la actividad: Primero, se colocan las garrafas horizontalmente y se corta la parte superior. Cada una de las garrafas se rellena con diferentes materiales: la primera, con tierra y vegetación; la segunda, con tierra y hojas; y la tercera, solo con tierra. Después, se cogen las botellas y se parten por la mitad. Luego, se le hacen dos agujeros en la parte superior de la botella y se anuda la cuerda. Esta parte de la botella se colgará en el tapón de la garrafa. Por último, cada garrafa se riega con la misma cantidad de agua usando un vaso.

Los niños observarán que en la primera garrafa el agua fluye a través de la vegetación y llega a la botella casi intacta. Sin embargo, en la segunda botella el agua sale de un color más oscuro. Finalmente, en la última botella el agua sale turbia debido a que arrastra nutrientes.



Finalidad de la actividad: Demostrar la importancia de preservar el medio ambiente con toda su flora.

Título de la actividad: ¿Cómo se produce el efecto invernadero?	Segundo y tercer ciclo
Materiales y recursos necesarios: Dos vasos pequeños de cristal, un cuenco grande transparente y agua.	Temporización: 2 horas
<p>Descripción de la actividad: Se llenan los dos vasos de agua y se exponen al sol. Más tarde, uno de ellos se cubre con el cuenco grande y se deja una hora en un sitio donde dé el sol. Pasada una hora, levantamos el cuenco y metemos un dedo en cada uno de los vasos. Se notará que el agua del vaso que ha estado cubierto por el cuenco está más caliente.</p>	
	
Finalidad de la actividad: Explicar cómo se produce el efecto invernadero.	

Título de la actividad: Las consecuencias del efecto invernadero en los seres vivos	Segundo y tercer ciclo
Materiales y recursos necesarios: Una caja de plástico transparente, dos plantas que quepan dentro de la caja, dos termómetros y un reloj.	Temporización: 45 minutos
<p>Descripción de la actividad: Se coge una planta y un termómetro y se colocan dentro de la caja de plástico. La otra planta y el otro termómetro se quedarán fuera de la caja. Los niños deben observar la temperatura de ambos termómetros cada cinco minutos y anotarla.</p>	



Finalidad de la actividad: Simular el impacto del efecto invernadero en los seres vivos.

6. Conclusiones

Una vez finalizado este proyecto, he descubierto que el laboratorio y, con ello, los experimentos deben ser un recurso fundamental en las clases de ciencias en Educación Primaria. No solo por los beneficios que presenta en los alumnos, sino también porque forma parte del currículo oficial del área de Ciencias de la Naturaleza establecido por la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa en 2013.

También he podido comprobar que la experimentación es fácil llevarla a cabo. Ya no pueden existir impedimentos tales como la falta de tiempo, de materiales o de un laboratorio. Los diferentes experimentos diseñados en este trabajo lo demuestran. Si se presentan una serie de obstáculos que impiden desarrollar la parte práctica de la enseñanza de las ciencias, debemos buscar otras alternativas para que esto no ocurra.

Uno de los primeros objetivos planteados en este proyecto fue conocer la situación actual de la enseñanza de las ciencias en la Educación Primaria. Este es un objetivo fundamental debido a que la información acerca de la enseñanza de la Ciencia en la actualidad va a poder dar paso a mejorar la misma y a desarrollar los posteriores objetivos. De esta forma, a través de la fundamentación teórica expuesta al principio de este trabajo, se ha llevado a cabo este primer objetivo, así como los que hacen referencia a la importancia de la Ciencia en nuestras vidas y al valor de la parte práctica y la experimentación de esta misma. Su estudio ha demostrado la necesidad de que la enseñanza de la Ciencia se renueve y evolucione adaptándose a los alumnos con el fin de mejorar su aprendizaje. También ha facilitado el diseño de materiales posteriormente realizado.

Por otro lado, con los materiales diseñados se ha mostrado que se pueden hacer experimentos con materiales cotidianos y sin necesidad del uso de un laboratorio acercando a los alumnos a su vida diaria y cambiando su predisposición hacia las clases de Ciencias

Naturales. Con ello, se aumenta su motivación e interés en esta asignatura haciendo que cambien las ideas que tienen acerca de ella. Al crecer el interés y la curiosidad que sienten por la Ciencia, se darán cuenta de la importancia que tiene en la vida de los seres humanos y su aprendizaje tendrá una finalidad de la que ellos son conscientes.

Señalar que con este trabajo se ha mostrado la importancia de introducir cada vez más la experimentación en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Para ello, la manera de enseñar Ciencia debe lograr que los alumnos aprendan realmente y no memoricen un conocimiento que luego olvidarán. También deben saber cómo adaptarse a la sociedad y responder ante diferentes situaciones, de ahí la importancia de relacionar la enseñanza con la vida cotidiana de los estudiantes.

En cuanto a las limitaciones personales, destacar que el comienzo de este trabajo fue complicado, ya que no tenía claro cómo debía enfocarlo. Sin embargo, una vez encontrada la manera de hacerlo todo fluyó más fácilmente, aunque también me encontré con otras limitaciones como la falta de información sobre la experimentación en primaria y la dificultad de escoger y modificar experimentos adecuados para los diferentes objetivos y contenidos propuestos en el currículo oficial de Educación Primaria, así como para los diferentes ciclos.

Por otro lado, durante la elaboración de este Trabajo de Fin de Grado me he encontrado la limitación del tiempo. No ha sido posible llevar a cabo los experimentos diseñados en un colegio debido a que los niños estaban en la etapa final del curso académico y a que se necesitaría mucho tiempo para desarrollarlos ya que, al abordar numerosos objetivos y contenidos en distintos ciclos, se necesitarían muchas sesiones. Aun así, se han cumplido todos los objetivos propuestos, pero me habría gustado observar cómo la experimentación incrementa el interés por las ciencias en los niños que se encuentran cursando primaria, así como todos los

beneficios que les aporta como puede ser la reflexión acerca de ciertos conocimientos o el desarrollo de la creatividad.

Finalmente, la elaboración de este proyecto ha supuesto un cambio en mi visión sobre la enseñanza de las ciencias que poseía y creo que me ha ayudado a mejorar mi formación como docente. Cuando comencé a hacerlo me parecía muy complicado llevar ciertos contenidos a la práctica y, además, adaptados a niños. Sin embargo, ahora puedo afirmar que es posible y que la Ciencia es apta para todas las edades siempre que haya docentes dispuestos a mejorar su enseñanza en beneficio de los alumnos. Esto se logra buscando diversas alternativas y encontrando una solución a los inconvenientes que puedan surgir. Por ello, los materiales expuestos aquí pueden servir de ayuda a los docentes y demostrar la necesidad de un cambio en la enseñanza de las ciencias.

Referencias bibliográficas

- Alcover, M.V. Lobo, S. Masciarelli, D. Medina, J.I. Zarzuelo, C. (2015). *Ciencias de la Naturaleza 3*. Madrid, España: Santillana.
- Anónimo. (2011). Importancia Del Estudio De Las Ciencia Naturales. *ClubEnsayos.com*. Recuperado el 27 de marzo de 2017, de <https://www.clubensayos.com/Ciencia/Importancia-Del-Estudio-De-Las-Ciencia-Naturales/21310.html>
- Aprender de todos os jeitos muda você. (Productor). (2014). *Como funciona o aparelho digestivo – Experimento* [YouTube]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=fPDpcGq-PIA>
- Ardley, N. (1991). Mis libros de ciencia: Las plantas. Londres, Inglaterra: Emeká.
- Barbasán, F. (2015). *La metodología experimental de la enseñanza de las ciencias en educación primaria* (Trabajo de fin de grado). Universidad de Navarra, Navarra. Recuperado de <http://dadun.unav.edu/bitstream/10171/39716/1/Fernando%20Barbas%C3%A1n.pdf>
- Buxton, C. y Provenzo, E. (2007). *Teaching Science in Elementary & Middle School: A Cognitive and Cultural Approach*. Estados Unidos: Sage Publications.
- Caamaño, A. (2004). “Experiencias, experimentos ilustrativos, ejercicios prácticos e investigaciones: ¿una clasificación útil de los trabajos prácticos?”. *Alambique*. Vol. 39, pp:8-19. Recuperado de <http://alambique.grao.com/revistes/alambique/039-trabajos-practicos-en-fisica-y-quimica/experiencias-experimentos-ilustrativos-ejercicios-practicos-e-investigaciones-una-clasificacion-util-de-los-trabajos-practicos>

Carrascoa, J. Lluís, J. Martínez, J. Osuna, L. y Verdú, R. (2014). *Curso Básico de Didácticas de las Ciencias*. Recuperado de file:///C:/Users/HP-PC/Downloads/Curso-Basico-de-Didactica-de-las-Ciencias.pdf

Carvajal, E y Rodríguez, A. (1973). *La ciencia que vivimos*. Buenos Aires, Argentina: Kapelusz.

Casas, J.M. García-Narcué, L. Garrido, J.L. Javaloyes, E. Martín, A. Romero, J. Vives, F. y Cerezo, J.M. (2004). *Biología y Geología 3 eso*. Madrid, España: Santillana.

Cómo fabricar un corazón de forma casera. s.f. *Medicina Joven*. Recuperado el 9 de mayo de 2017, de <http://www.medicinajoven.com/2011/05/como-fabricar-un-corazon-de-forma.html>

Confederación de Sociedades Científicas de España (2005). *cosce.org*. Recuperado de <http://www.cosce.org/ciencia-y-sociedad/>

Construye un modelo de pulmones. (2013). *Educaconbigbang*. Recuperado el 9 de mayo de 2017, de <http://educaconbigbang.com/2013/09/construye-un-modelo-de-pulmones/>

Decreto 97/2015, de 3 de marzo. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, num. 50, de 13 de marzo de 2015. Recuperado de <http://www.juntadeandalucia.es/boja/2015/50/1>

Días, C. Ferri, M.T. Hidalgo, O. Marsá, M. y Pérez, E. (2015). *Ciencias de la Naturaleza 1*. Madrid, España: Anaya.

Ecocosas. s.f. Recuperado el 9 de mayo de 2017, de <https://ecocosas.com/>

Experimentos con materiales cotidianos. s.f. Recuperado el 9 de mayo de 2017, de <https://sites.google.com/site/experimentossencillos/>

Galetto, M. y Romano, A. (2012). *Experimentar: Aplicación del método científico a la construcción del conocimiento*. Madrid, España: Narcea.

García, M. y Orozco, L. (2008). Orientando un cambio de actitud hacia las Ciencias Naturales y su enseñanza en Profesores de Educación Primaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. Vol. 7. Recuperado de http://www.docenciauniversitaria.org/volumenes/volumen7/ART3_Vol7_N3.pdf

García, O. (2014). *La didáctica de las ciencias experimentales en Educación Primaria. Una propuesta de intervención* (Trabajo de fin de grado). Universidad de Valladolid, Valladolid, España. Recuperado de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/4608/1/TFG-L332.pdf>

Gómez, R. y Valbuena, R. (2015). *Ciencias de la Naturaleza 4*. Madrid, España: Anaya.

Gómez, R. y Valbuena, R. (2015). *Ciencias de la Naturaleza 5*. Madrid, España: Anaya.

Importancia de la Ciencia [Entrada en blog]. (s.f.). *Importancia*. Recuperado de <http://importancia.de/ciencia/>

Lavacude, K. Medina, J.I. Sánchez, A. Echevarría, E. y Lozano, E. (2008). *Conocimiento del Medio 2 Primaria*. Madrid, España: Santillana.

Ley Moyano, de 10 de septiembre de 1857. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 1. Recuperado de <https://www.boe.es/datos/pdfs/BOE/1857/1710/A00001-00003.pdf>

Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 238, de 4 de octubre de 1990, páginas 28927-28942. Recuperada de <http://www.boe.es/boe/dias/1990/10/04/pdfs/A28927-28942.pdf>

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 106, de 4 de mayo de 2006, páginas 17158-17207. Recuperado de <https://www.boe.es/boe/dias/2006/05/04/pdfs/A17158-17207.pdf>

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 295, de 10 de diciembre de 2013, pp. 97858-97921. Recuperada de <http://www.boe.es/boe/dias/2013/12/10/pdfs/BOE-A-2013-12886.pdf>

Oliva, J.M. y Acevedo J.A. (2005). La enseñanza de las ciencias en Educación Primaria y Secundaria Hoy. Algunas propuestas de futuro. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 2:241-250. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/920/92020210.pdf>

Oñate, A. (2015). *La Experimentación como Recurso en Educación Primaria* (Trabajo de fin de grado). Universidad de La Rioja, La Rioja, España. Recuperado de http://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE001188.pdfv

Orden de 17 de marzo de 2015. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, num. 60, de 27 de marzo de 2015. Recuperada de <http://www.juntadeandalucia.es/boja/2015/60/1>

Pinterest. s.f. Recuperado de <https://es.pinterest.com/>

Portal Andaluz del Cambio Climático. s.f. Recuperado de http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/pacc/menuitem.acad89bbe95916b477fe53b45510e1ca/?vgnextoid=b1573b467913a210VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextchannel=f440d58995cf9210VgnVCM2000000624e50aRCRD&lr=lang_es

- Pozo, J.I. (1987). El adolescente como científico. *Cuadernos de Pedagogía*. Recuperado de <https://arceppriego.wikispaces.com/file/view/EL+ADOLESCENTE+COMO+CIENTIFICO.PDF>
- Pozo, J.I. y Gómez, M.A. (2009). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid. España: Morata.
- Pueyo, I. González, M. Soria, A. Hidalgo, A.J. Hidalgo, J.M. y Moratalla, V. (2015). *Ciencias de la Naturaleza 6 primaria*. Madrid, España: Sm.
- Pujol, R. (2007). *Didáctica de las ciencias en la Educación Primaria*. Madrid, España: Síntesis.
- Ruíz, F.J. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. Vol. 3, pp. 41-60.
- Seara, B. s.f. 10 experimentos con el cuerpo humano. *Experiencia*. Recuperado de <http://www.experiencia.com/experimentos-cuerpo-humano/>
- Silió, E. (2013). Sembrar la curiosidad científica. *El País*. Recuperado de http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/06/09/actualidad/1370797336_762495.html
- Vigil, L. (2004). *Didáctica y modelos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. Recuperado de <https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiY5YqYyNHTAhXCChoKHSVPB1EQFgglMAA&url=https%3A%2F%2Festudiante28.jimdo.com%2Fapp%2Fdownload%2F3897803060%2Fdidactica-ciencias-naturales.doc%3Ft%3D1275502216&usg=AFQjCNEi7cQrBeT0nmhqpXiGi9VucCB2wg&sig2=0U6kJv65r8xT6lyhf8wafQ>

Anexos

ANEXO 1: Ficha sobre los experimentos

Nombre y apellidos: _____

Curso: ____^o ____

Fecha: _____



¡Hola!
¿Cómo se llama el
experimento que has
hecho hoy?

Título del experimento: _____



Yo no sé cómo se hace ese
experimento. ¿Podrías
decirme cómo lo has hecho?
¡Haz dibujos!

Empieza a dibujar debajo:



Seguro que has aprendido mucho haciendo este experimento. ¡Cuéntamelo!

¿Qué has aprendido?

1. _____

2. _____

3. _____



¡¡Ya hemos terminado!!
Pero antes dime qué te ha parecido el experimento.

El experimento ha sido...



...interesante



...aburrido

Me he sentido...



...contento/alegre



...confundido/perdido

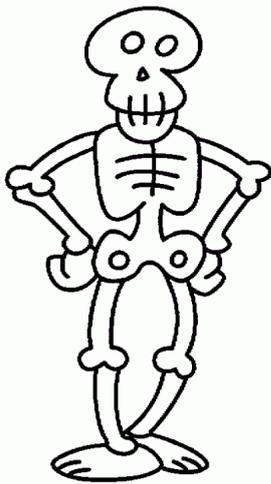
ANEXO 2: Ficha sobre la medida de los huesos (¡A mover el cuerpo! 1).

¿Cuánto miden tus huesos?

Nombre y apellidos: _____

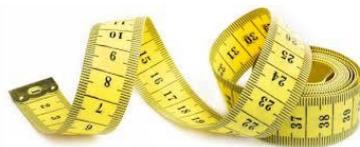
Curso: ____º ____

Fecha: _____



¿Sabes cuánto miden tus huesos?

Con ayuda de tus compañeros y utilizando una cinta métrica, mide tus huesos y anótalo.



1. Húmero: _____ cm.
2. Radio: _____ cm.
3. Fémur: _____ cm.
4. Peroné: _____ cm.
5. Clavícula: _____ cm.
6. Columna vertebral: _____ cm.

ANEXO 3: Ficha sobre los músculos (¡A mover el cuerpo! 2).

Nombre y apellidos: _____

Curso: ____º ____

Fecha: _____

Los músculos de nuestro cuerpo



¡Hola! Me llamo **María**.
¿Sabes que el cuerpo humano tiene músculos?



Yo soy **Mario**. Los músculos permiten que el esqueleto se mueva y que mantenga su estabilidad.



Mi nombre es **Ana**. Cuando juegas, andas en bicicleta, nadas y caminas, estas utilizando tus músculos.



Me llamo **Hugo**. También utilizas tus músculos para leer, comer o respirar.



Yo soy **Eva**. Algunos músculos de nuestro cuerpo son: bíceps, pectorales, glúteos, abdominales y gemelos.



Me llamo **Carlos**.
Mira donde se encuentran los músculos.

bíceps

pectorales

glúteos

abdominales

gemelos