



UNIVERSIDAD DE BURGOS

FACULTAD DE EDUCACIÓN

TRABAJO FIN DE GRADO:

**“PROPUESTA DE UNA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA
DE CIENCIAS DE LA NATURALEZA PARA 2º DE
EDUCACIÓN PRIMARIA A TRAVÉS DE LA
METODOLOGÍA DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA”**

ALUMNO: ORTIZ REVILLA, JAIRO

MENCIÓN GENERALISTA

DIRECTORA: GRECA DUFRANC, ILEANA MARÍA

Índice

Resumen y palabras clave.....	2
Abstract and keywords	3
1. Justificación.....	4
2. Propósito del trabajo.....	5
3. Planteamiento de objetivos.....	6
4. Marco teórico.....	7
4.1. Marco legislativo.....	7
4.2. Metodología tradicional y panorama actual.....	10
4.3. Estructura de una programación didáctica	13
4.4. La enseñanza de las ciencias basada en la indagación	14
4.5. Revisión de materiales, programas e instrumentos similares.....	15
5. Propuesta de una programación didáctica <i>IBSE</i>	17
5.1. Descripción general.....	17
5.2. Racionalidad y esquema de la estructura	17
5.3. Metodología	20
5.4. Temporalización.....	22
5.5. Tipos de actividades	23
5.6. Unidades didácticas.....	26
5.7. Método de evaluación	28
6. Conclusiones y valoración final	29
7. Referencias	31
8. Interés y relación del TFG con las competencias del título.....	35
9. Anexos.....	38
9.1. Esquema de la programación didáctica.....	39
9.2. Relación de las 15 unidades didácticas	45
9.3. Descripción de una unidad didáctica completa.....	60
9.4. Rúbrica de evaluación	70

Resumen

Desde hace años, numerosos estudios vienen reivindicando la necesidad de un cambio en la metodología de la enseñanza de las ciencias en la escuela. Con la modificación de la LOE por la LOMCE se ha dado mayor importancia al carácter científico del área de Ciencias de la Naturaleza, para cuyo aprendizaje se necesita dejar a un lado la metodología de enseñanza tradicional. El presente trabajo muestra una programación didáctica de la asignatura de Ciencias de la Naturaleza para llevar a cabo en el 2º curso de Educación Primaria a través de la metodología de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI). En la propuesta se desecha el habitual tratamiento aislado de los contenidos, estableciendo un hilo conductor coherente y necesario para una adecuada construcción del conocimiento.

Palabras clave

Educación Primaria, Ciencias de la Naturaleza, programación didáctica, unidad didáctica, aprendizaje significativo, enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI), constructivismo, investigación, método científico, problema, hipótesis, experimentación, manipulación, observación.

Abstract

For years, numerous studies have been claiming for a change in the methodology of teaching sciences at the school, in particular in the K-6 level. With the modification of LOE for LOMCE greater importance has been given in Spain to the scientific character of Natural Sciences area. These changes should imply to set aside traditional teaching methods. This work shows a complete didactic proposal for teaching Natural Sciences in the 2nd year of Primary Education through the Inquiry-Based Science Education methodology (IBSE). In the proposal is discarded the usual isolated treatment of contents, establishing a coherent and necessary thread for proper knowledge construction.

Keywords

Primary Education, Natural Sciences, educational programming, unit, meaningful learning, Inquiry-Based Science Education (IBSE), constructivism, research, scientific method, problem, hypothesis, experimentation, manipulation, observation.

1. Justificación

Actualmente, el sistema educativo se encuentra en un momento en el que precisa un cambio respecto a la enseñanza tradicional. Tanto desde el marco legislativo, establecido por la LOMCE, como desde el panorama educativo europeo, se indica la necesidad de otorgar un mayor carácter científico a la enseñanza de las ciencias. Así, se pretende contribuir al desarrollo adecuado de las competencias, últimamente en el punto de mira de la educación.

Como se podrá comprobar a lo largo del marco teórico, existe una gran cantidad de material disponible con respecto a la enseñanza de las ciencias basada en la indagación. Sin embargo, la mayoría de estos instrumentos corresponden a documentos con análisis de experiencias, agrupaciones de características, ejemplos de actividades y unidades o secuencias didácticas aisladas, que no terminan de conformar un proceso completo de enseñanza-aprendizaje.

En este proyecto se ha adoptado la reconocida idea de que desde el campo científico y realizando actividades de esa índole, se construyen modelos científicos. Si extrapolamos esta máxima al ámbito educativo (concretamente a la Educación Primaria), advertimos la necesidad de elaborar las programaciones didácticas en torno a la consideración de modelos científicos. Sin embargo, esta no es una cuestión trivial, sino que se debe prestar especial atención en la elección de estos modelos, ya que han de resultar consistentes y relevantes para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, para elegir los modelos científicos escolares, se seleccionarán los modelos más inclusivos y robustos (Gómez Galindo, 2005).

Aprovechando la naturaleza de los contenidos establecidos en el currículo oficial, se puede comprobar la posibilidad de elaboración de una programación didáctica a partir de la construcción del modelo de ser vivo, considerado básico e indispensable en la etapa de Educación Primaria (Cañal de León, 2003; Pujol, 2003). Según Gómez Galindo (2005) “(...) el modelo de ser vivo puede ser considerado como un modelo irreducible fundamental en el campo de la biología que debiera ser enseñado en el aula” (p.34).

2. Propósito del trabajo

En este trabajo se plantea la necesidad del cambio metodológico, hacia propuestas más acordes tanto a la exigencia del currículo vigente del área como a los procedimientos que posibilitan el aprendizaje significativo de los alumnos. Por ello, se apuesta por la utilización de una metodología de enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI), acorde con el carácter científico de la asignatura de Ciencias de la Naturaleza, en la que el alumno es partícipe de su propio aprendizaje y de la construcción de los conocimientos.

Por otra parte, se muestra que es posible la realización de una programación didáctica completa de Ciencias de la Naturaleza que rompa con el tratamiento aislado de conceptos, que mantenga un hilo conductor en la secuenciación de los contenidos y que contribuya tanto al desarrollo de las competencias básicas en ciencia y tecnología como a buena parte de las demás competencias presentes para desarrollar en la etapa de Educación Primaria.

Durante el desarrollo de las actividades centrales propuestas en cada unidad didáctica de la programación, se puede comprobar la posibilidad de indagación e investigación con materiales sencillos, al alcance de todo el mundo y en la mayoría de los casos sin coste alguno. Con ello, se pretende demostrar que no es necesaria la utilización de un laboratorio o de un lugar perfectamente habilitado para la enseñanza de las ciencias en Educación Primaria, sino que el aula ordinaria puede hacer perfectamente la misma función. Numerosos estudios respaldan la factibilidad de indagación con materiales asequibles y aulas de tutoría, presentes en todos los colegios. Este proyecto es una prueba más de que con el empeño de los maestros, la enseñanza a través de la indagación se puede llevar perfectamente a cabo.

3. Planteamiento de objetivos

- Conocer el marco legislativo actual de la Educación Primaria y su relación con el currículo del área de Ciencias de la Naturaleza, así como el relacionado con la elaboración de una programación didáctica y sus puntos clave.
- Estudiar la metodología de enseñanza de las ciencias basada en la indagación, sus ventajas tanto para alumnos como para maestros y su trayectoria de aplicación.
- Elaborar una programación didáctica del área de Ciencias de la Naturaleza para desarrollar en 2º de Educación Primaria, coherente, cohesionada y que sirva para construir el modelo de ser vivo.

4. Marco teórico

4.1. Marco legislativo

A raíz de la modificación de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, publicada en el BOE del 4 de mayo de 2006, el sistema educativo español quedó legislado además con la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, publicada en el BOE del 10 de diciembre de 2013. Dentro de los seis cursos o niveles que comprende la etapa de Educación Primaria, uno de los muchos cambios que supuso la modificación de la LOE con la LOMCE fue la bifurcación de la antigua área de Conocimiento del medio natural, social y cultural en dos nuevas áreas pertenecientes al bloque de asignaturas de carácter troncal, Ciencias de la Naturaleza y Ciencias Sociales.

El Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, publicado en el BOE del 1 de marzo de 2014, establece el currículo básico vigente de la etapa de Educación Primaria. En el *apartado a* de su anexo I se recogen los contenidos comunes, los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables del área troncal de Ciencias de la Naturaleza. Esta se presenta dividida en cinco bloques de contenidos que deben abordarse a lo largo de los seis cursos o niveles que comprende la etapa de Educación Primaria. Se puede apreciar que los bloques de contenidos 2, 3, 4 y 5 se corresponden con algunos de los antiguos bloques recogidos en el apartado de Conocimiento del medio natural, social y cultural, dentro del anexo II del Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecían las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria con la LOE, publicado en el BOE del 8 de diciembre de 2006. Sin embargo, aparece un nuevo bloque, el número 1, llamado iniciación a la actividad científica y presentado como “un bloque de contenidos comunes (...) en el que se incluyen los procedimientos, actitudes y valores relacionados con el resto de los bloques y que, dado su carácter transversal, deben desarrollarse de una manera integrada” (p.19366). En él, se muestran numerosos contenidos, entre otros, algunos relacionados con la búsqueda y selección de información, la planificación y realización de proyectos o la presentación de informes y conclusiones.

Pero no solo aparece este nuevo bloque de contenidos de carácter científico, sino que además, en las orientaciones generales de la asignatura, recogidas también en el *apartado a* del anexo I, del Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, se establece que:

A través del área de Ciencias de la Naturaleza los alumnos y alumnas 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 la forma adecuada de los materiales y herramientas. (p.19365)

En este Real Decreto también se determina que el tratamiento de los contenidos del área de Ciencias de la Naturaleza “debe permitir que los alumnos y alumnas avancen en la adquisición de las ideas del conocimiento científico, en su organización y estructuración, como un todo articulado y coherente” (p.19365). En lo que se refiere a los contenidos procedimentales, los relacionados con el “saber hacer” teórico y práctico, estipula que:

Los alumnos han de iniciarse en conocer y utilizar algunas de las estrategias y técnicas habituales en la actividad científica, tal como la observación, la identificación y análisis de problemas, la recogida, organización y tratamiento de datos, la emisión de hipótesis, el diseño y desarrollo de la experimentación, la búsqueda de soluciones, la utilización de fuentes de información, incluyendo en lo posible las proporcionadas por los medios tecnológicos y la comunicación de los resultados obtenidos. (p.19365)

Una de las novedades más significativas de la LOE fue la inclusión de las competencias básicas como un elemento más del currículo y su incorporación por primera vez a las enseñanzas mínimas. En el anexo I del Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecían las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria con la LOE, publicado en el BOE del 8 de diciembre de 2006, se fijaban las ocho competencias básicas que el alumnado debía desarrollar a lo largo de la Educación Primaria y alcanzar en la Enseñanza Secundaria Obligatoria. Con la modificación de la LOE por la LOMCE las competencias básicas pasaron a denominarse competencias clave. En el artículo 2 del Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, publicado en el BOE del 1 de marzo de 2014, que establece el currículo básico de la Educación Primaria, se definen las competencias como “capacidades para activar y aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, para lograr la realización

adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos” (p.19349). En el mismo artículo se presentan esta vez siete competencias clave definidas por la Unión Europea y consideradas como “aquellas que todas las personas precisan para su realización y desarrollo personal, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo” (p.19350). De las modificaciones producidas por la LOMCE en asunto de competencias, la que aquí nos concierne es la agrupación de las antiguas competencia matemática y competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico en una nueva, llamada competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. En la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato, publicada en el BOE del 29 de enero de 2015, se describen las siete competencias clave del Sistema Educativo Español. En lo referente a la competencia matemática y las competencias básicas en ciencia y tecnología se indica que “inducen y fortalecen algunos aspectos esenciales de la formación de las personas que resultan fundamentales para la vida” (p.6993). En concreto, se hace referencia a las competencias básicas en ciencia y tecnología como “aquellas que proporcionan un acercamiento al mundo físico y a la interacción responsable con él (...)” (p.6994). También se apunta que:

Estas competencias contribuyen al desarrollo del pensamiento científico, al incluir la aplicación de los métodos propios de la racionalidad científica y las destrezas tecnológicas, que conducen a la adquisición de conocimientos, la contrastación de ideas y la aplicación de los descubrimientos al bienestar social. (p.6994)

Es decir, al desarrollar los alumnos estas competencias, se irán capacitando para enfrentarse a los retos de la vida diaria y resolver situaciones de carácter científico y tecnológico usando un juicio crítico.

Se sabe que, en mayor o menor medida, todas las áreas de la Educación Primaria deben contribuir al desarrollo de cada una de las siete competencias clave. Sin embargo, dados los contenidos y el carácter científico que ha de tener el área de Ciencias de la Naturaleza, es obvio que tendrá que abordar con mayor profundidad las competencias básicas en ciencia y tecnología. Además, según recoge la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, en la modificación del artículo 21 de

la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, “al finalizar el sexto curso de Educación Primaria, se realizará una evaluación individualizada a todos los alumnos y alumnas, en la que se comprobará el grado de adquisición (...) de las competencias básicas en ciencia y tecnología” (p.97872). El Real Decreto 1058/2015, de 20 de noviembre, publicado en el BOE del 28 de noviembre de 2015, regula las características generales de las pruebas de la evaluación final de Educación Primaria. En su artículo 4 aclara en cuanto a la configuración general de las pruebas que:

La evaluación en el ámbito de las competencias básicas en ciencia y tecnología incluirá la evaluación de las habilidades dirigidas a generar conocimiento científico mediante la recolección de información, planteamiento de hipótesis, resolución de problemas o toma de decisiones basadas en pruebas y argumentos. (p.112520)

Además, su artículo 8 determina que el informe de resultados “tendrá un carácter informativo (...) Las Administraciones educativas podrán establecer planes específicos de mejora en aquellos centros públicos cuyos resultados sean inferiores a los valores que, a tal objeto, hayan establecido” (p.112522).

4.2. Metodología tradicional y panorama actual

Después de esta modificación, nos encontramos con un currículo de la asignatura de Ciencias de la Naturaleza sobre el que los maestros tenemos que trabajar para poder llevar a cabo un planteamiento eficaz en el aula. Esto se hará a través de una programación didáctica coherente y cohesionada, que respete las condiciones de la ley vigente, que tenga en cuenta el carácter científico del área, que esté adaptada al contexto, entorno, colegio y al grupo donde se vaya a aplicar y que contribuya a conseguir una educación integral de los alumnos, fin último de la etapa de Educación Primaria.

Tradicionalmente se ha venido trabajando con los libros de texto como puntos de apoyo fundamentales en las programaciones didácticas de los maestros, tanto en la antigua área de Conocimiento del medio natural social y cultural como en el resto de las asignaturas de la Educación Primaria, salvo raras excepciones.

Con la entrada en vigor de la LOMCE, las editoriales no tardaron en crear nuevos libros de texto para intentar dar respuesta al currículo recientemente modificado. Analizando las nuevas colecciones de libros destinadas a la asignatura de Ciencias de la Naturaleza de las principales editoriales españolas¹, nos encontramos con propuestas didácticas que poco distan de las que se venían utilizando con la LOE e incluso con las ya derogadas LOCE y LOGSE. Todos los libros siguen teniendo un carácter estrictamente teórico, descriptivo y destinado principalmente al aprendizaje memorístico de contenidos sin apenas nexos de conexión, presentando unidades didácticas aisladas y sin relación entre sí. En algunos casos, se ha incorporado, además del libro de texto común, un pequeño cuaderno en los cursos del segundo internivel. En él, aparece un conjunto de propuestas con experimentos cerrados y determinadas pautas prescritas a seguir, que no dejan lugar a la indagación del alumnado. En otros, la única modificación de los libros de texto radica en la introducción de una propuesta de tarea final al terminar cada unidad didáctica, cuyo título lleva implícita la denominación de la competencia relacionada con los contenidos procedimentales. Y, en las mejores ocasiones, se prestan sugerencias metodológicas más cercanas al método científico, pero los contenidos de la programación siguen sin tener un hilo conductor que les dé el sentido global y necesario para que los alumnos puedan extrapolar los conocimientos adquiridos a la comprensión del mundo en el que viven.

Aunque estos libros de texto han sido creados para dar respuesta al nuevo currículo (incluso en algunos casos aparece en la portada el eslogan “adaptado al nuevo currículo de la comunidad autónoma”) la realidad muestra que no están preparados para llevar a cabo un proceso de enseñanza-aprendizaje que contribuya a desarrollar en el alumno las competencias, que serán la manera de materializar su talento. Como se ha comentado anteriormente y tal como dicta la ley, la asignatura de Ciencias de la Naturaleza ha de abordarse como un todo coherente en la que los alumnos se inicien en el desarrollo de las principales estrategias de la metodología científica. Sin embargo, mediante el tradicional seguimiento riguroso de este tipo de libros, no se deja a los alumnos desarrollar la capacidad de identificar problemas y hacer preguntas, debido a que no se propician situaciones que desencadenen la reflexión. Tampoco existe lugar para formular hipótesis, ya que en muchos casos las preguntas aparecen ya contestadas o con

¹ Fueron analizados los nuevos libros editados por Santillana, SM, Anaya, Vicens Vives, Edelvives y Edebé.

opciones a elegir que no desarrollan la capacidad de pensar, la búsqueda de soluciones y la indagación del alumno para contestarlas. Es obvio que sin formar parte del desarrollo de la base del método científico, los alumnos mucho menos podrán planificar y realizar actividades destinadas a comprobar hipótesis. Al estar propuesto en la actividad, únicamente observarán y recogerán datos de manera mecánica, sin comprender la información relevante.

Por otra parte, los últimos resultados de España en el estudio TIMSS 2011 Ciencias, que evaluó tanto aspectos cognitivos como de contenidos de los alumnos de cuarto de Educación Primaria, se sitúan ligeramente por encima de la media internacional (Martin, Mullis, Foy, & Stanco, 2012). Sin embargo, estos mismos resultados indican que España está por debajo de la media de la OCDE, y no solo eso, sino que queda comprobada la debilidad de los alumnos a la hora de emplear destrezas de pensamiento o procedimientos, aspectos en los que obtienen los peores resultados en comparación con los conocimientos de hechos y conceptos (IEA, 2013).

El estancamiento y la falta de progresión positiva del sistema educativo español en las áreas científicas, de los que se habla en el último informe español del programa para la evaluación internacional de los alumnos (MECD, 2014), se ha venido haciendo visible desde los primeros resultados del Informe PISA 2000. Esta evaluación mostró que la competencia científica de los alumnos de 15 años ya estaba por debajo de la media de los países de la OCDE (OECD/UNESCO Institute for Statistics, 2003), pasando por un rendimiento significativamente inferior a la media de la OCDE en los resultados del Informe PISA 2003 (OECD, 2004), siguiendo por debajo de la media en los resultados de este mismo informe en el 2006 (OECD, 2007), continuando en la misma línea en los resultados del año 2009 (OECD, 2010) y siguiendo en este estancamiento visible en los resultados del último Informe PISA publicado (OECD, 2014).

Como se ha comprobado, parece existir una ausencia de libros que realmente ayuden a desarrollar a buen nivel las competencias básicas en ciencia y tecnología. No solo los resultados de España con respecto a la competencia científica dejan mucho que desear, además, ocurre de igual manera con los resultados obtenidos en el resto de competencias evaluadas, comprensión lectora y competencia matemática.

Guinovart, presidente de la COSCE, hace alusión en el informe ENCIENDE a la necesidad de encontrar alternativas innovadoras al estudio tradicional de las asignaturas

de ciencias para inducir a los jóvenes a utilizar una visión científica en la resolución de problemas (COSCE, 2011).

Todo apunta a que los maestros debemos aplicar nuevas metodologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje e intentar, si no dejar atrás, no otorgar el tradicional protagonismo al uso de los libros de texto como apoyos fundamentales de las programaciones didácticas, que solo perpetúan un sistema educativo de resultados mediocres.

4.3. Estructura de una programación didáctica

Independientemente de la metodología que use el maestro, todo proceso de enseñanza-aprendizaje de las distintas áreas en los seis niveles de Educación Primaria, debe partir de un documento elaborado con anterioridad, llamado programación didáctica. Haciendo referencia a este concepto, Antúnez Marcos, Del Carmen Martín, Imbernon Muñoz, Parcerisa Aran, & Zabala Vidiella (1992) refieren que la acción de programar se produce cuando la persona que lo va a realizar sabe con anterioridad la utilidad, su punto de partida, lo que va a crear, dónde y la forma de hacerlo. En esta línea, una programación didáctica se construye mediante la racionalización de la práctica pedagógica, para que esta no se desarrolle arbitrariamente (Gimeno Sacristán & Pérez Gómez, 1985).

En el artículo 91, dentro del capítulo I del título III de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, publicada en el BOE del 4 de mayo de 2006, se señala que una de las funciones del profesorado es “la programación y la enseñanza de las áreas, materias y módulos que tengan encomendados” (p.17183). Dependiendo de la comunidad autónoma, nos dirigiremos a diferentes documentos legales para conocer las directrices de la elaboración de las programaciones didácticas.

No obstante, se debe saber que una programación didáctica representa un nivel de concreción mayor al currículo del área y ha de corresponder directamente a este.

En la RESOLUCIÓN de 6 marzo de 2015, publicada en el BOCM del 11 de marzo de 2015, por la que se convocó el último procedimiento selectivo para ingreso en el Cuerpo de Maestros de la Comunidad de Madrid, se indica expresamente que una programación didáctica debe especificar:

(...) las competencias, los estándares de aprendizaje, los objetivos, los contenidos, los criterios de evaluación y la metodología, Así como la atención a los alumnos con necesidad específica de apoyo educativo, entendiendo este último aspecto como las estrategias para la atención de los alumnos con necesidades educativas especiales. (...) Los contenidos de la programación didáctica deberán organizarse en unidades didácticas (...). En cualquier caso, una programación para un curso escolar deberá contener un mínimo de 15 unidades didácticas. (p.92)

4.4. La enseñanza de las ciencias basada en la indagación

Desde que el famoso filósofo, pedagogo y psicólogo estadounidense John Dewey quiso romper con la enseñanza tradicional hacia la primera mitad del siglo XX, muchos son los autores que han seguido las bases de lo que fue llamado método del problema, en el que Dewey trataba de aproximar el método científico al aprendizaje de las ciencias, utilizando la investigación orientada por el educador.

La enseñanza de las ciencias basada en la indagación, también llamada *Inquiry Based Science Education (IBSE)*, conlleva que los estudiantes formulen preguntas científicamente orientadas, planifiquen y lleven a cabo investigaciones para reunir pruebas, den prioridad a la evidencia en la respuesta a las preguntas, conecten explicaciones al conocimiento científico, las comuniquen y justifiquen. Todo ello sabiendo que las investigaciones científicas incluyen investigaciones de los fenómenos naturales a través de la experimentación y un pensamiento que va más allá del mero registro de datos o de la aplicación mecánica de conceptos (Alake-Tuenter et al., 2012).

En este sentido amplio del conocimiento científico, se pueden acotar una serie de fases por las que deben pasar los estudiantes en un enfoque *IBSE*: apropiación de una pregunta que da sentido a la enseñanza, formulación y justificación de hipótesis y explicaciones, búsqueda de pruebas que apoyen o rechacen sus ideas, análisis y comunicación de ideas y resultados y evaluación de sus explicaciones a la luz de otras nuevas (Martínez Chico, 2013).

Un aspecto importante que se debe tener en cuenta cuando se enfoca la enseñanza *IBSE*, es no considerarla como una metodología que se centra en el trabajo manipulativo sino

que también engloba tareas intelectuales dentro de un enfoque constructivista o socioconstructivista. Martínez Chico (2013) afirma que:

En ocasiones la enseñanza por indagación es interpretada de forma reduccionista, intensificándose la realización de actividades de tipo manipulativo (conocidas como *hands-on activities*) en detrimento de otras actividades que requieren mayor esfuerzo cognitivo al integrar la teoría en el proceso de construcción de conocimiento (*minds-on activities*). (p.44)

Como se relata a continuación, cada vez está proliferando más el enfoque de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación. Y es que, según Osborne & Dillon (2008), los enfoques basados en la indagación prestan a los niños más oportunidades para utilizar y desarrollar una más amplia gama de habilidades como el trabajo en grupo, la comunicación y expresión oral y escrita, la resolución de problemas y numerosas experiencias que aumentan la motivación tanto del estudiante como del maestro.

4.5. Revisión de materiales, programas e instrumentos similares

Algunos autores llevan años trabajando para difundir la enseñanza de las ciencias basada en la indagación, en múltiples contextos y a través de la creación de programas, mecanismos y materiales diversos.

Por ejemplo, Verdú Carbonell (2004) refiere que desde la década de los ochenta, su grupo de investigación ha estado desarrollando propuestas y materiales concretos para el aula dentro de la orientación que ellos mismos llaman enseñanza por investigación orientada.

Worth, Duque, & Saltiel (2009) muestran, basándose en el proyecto europeo Pollen, herramientas de enseñanza para implementar la enseñanza de las ciencias basada en la indagación así como ejemplos de unidades didácticas *IBSE*.

Por su parte, López-Gay Lucio-Villegas, Jiménez Liso, & Martínez Chico (2015) presentan una secuencia de enseñanza *IBSE* basándose en las aportaciones que durante muchos años se han ido trabajando en el campo de la enseñanza basada en la indagación.

Pero, sin duda, las aportaciones más importantes en cuanto a la divulgación de la enseñanza de las ciencias por indagación en edades tempranas, han venido de la mano de informes y proyectos internacionales como el proyecto ya nombrado (*Pollen Spreads Inquiry-Based Science Education throughout Europe*, 2010). En este proyecto, a lo largo de tres años y medio (2006 al 2009) se pusieron en marcha un conjunto de intervenciones para desarrollar el enfoque de la educación científica en una gran variedad de contextos educativos (incluyendo la Educación Primaria) de doce ciudades europeas. Otro proyecto similar fue el proyecto Fibonacci, realizado de 2010 a 2013 con el objetivo de difundir la enseñanza de las ciencias y las matemáticas basada en la investigación (*IBSME*) y con el afán de definir un modelo para la transferencia de una metodología válida para una mayor difusión en Europa (*Disseminating Inquiry-Based Science and Mathematics Education in Europe*, 2012). Asimismo, el Informe Rocard divulgó ampliamente este enfoque, pues, basándose en el declive de los jóvenes que estudian ciencias, mostró propuestas de educación científica en Educación Infantil y Primaria basadas en la indagación (*Educación Científica “Ahora”*: *El Informe Rocard*, 2009).

Otros proyectos como Mind the gap o Sinus Transfer, aunque hayan sido propuestos para desarrollar la enseñanza de las ciencias basada en la indagación en la Educación Secundaria, también han servido de base e inspiración en el campo de la Educación Primaria.

Es evidente la existencia de bastante material a disponibilidad de los maestros. Para su uso, todos estos recursos se pueden modificar, moldear y adaptar a las características de la situación, escuela o el contexto donde se apliquen. Así, se pueden eliminar, incorporar o modificar indagaciones e incluso transformarlas en secuencias más o menos manipulativas, abiertas o con mayor o menor grado de dirección por parte del maestro.

5. Propuesta de una programación didáctica *IBSE*

5.1. Descripción general

La programación didáctica propuesta en este Trabajo Fin de Grado ha sido elaborada para desarrollarse a lo largo de un curso completo en el 2º nivel de Educación Primaria. Está diseñada respetando el marco legal establecido por la LOMCE, concretamente respondiendo al currículo de la asignatura de Ciencias de la Naturaleza vigente en la Comunidad de Madrid.

5.2. Racionalidad y esquema de la estructura

Tal y como se marca en la disposición séptima (sistema de selección) del título I de la RESOLUCIÓN de 6 de marzo de 2015, de la Dirección General de Recursos Humanos de la Comunidad de Madrid, por la que se convocó el último procedimiento selectivo para ingreso en el Cuerpo de Maestros y para adquisición de nuevas especialidades en el citado Cuerpo, publicada en el BOCM del 11 de marzo de 2015, la programación didáctica presentada cumple el requisito de contener al menos 15 unidades didácticas. Siguiendo con las pautas marcadas en la misma disposición, se han especificado las competencias, los estándares de aprendizaje evaluables, los objetivos, los contenidos, los criterios de evaluación, la metodología utilizada y la atención a los alumnos con necesidad específica de apoyo educativo de la programación didáctica. También se han concretado en cada unidad, los objetivos de aprendizaje que se persiguen, los contenidos, las actividades a realizar en el aula y sus procedimientos de evaluación.

Generalmente, las programaciones suelen basarse única y exclusivamente en los contenidos obligatorios del currículo, situación que a veces juega en contra del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Puede entenderse, pues, lo insignificante que resulta estudiar las partes de un ser vivo de forma aislada y lo absurdo que supone plantear la función de nutrición, de relación y de reproducción de los seres vivos como tres cosas independientes o hacer algo parecido con los órganos que intervienen en cada una de ellas. (Pujol, 2003, p.284)

En aras de crear un hilo conductor coherente, se ha optado por (además de tratar los contenidos obligatorios y los comunes de etapa) elegir e incorporar otros contenidos del currículo, presentados en cada unidad exentos de su bloque. Mediante esta estructura, se pretende construir un modelo de ser vivo, tema central en la Educación Primaria. Se comienza con una aproximación al mundo de los seres vivos para continuar con la incorporación secuenciada de las funciones de nutrición, relación y reproducción de las plantas y los animales, tratadas desde una perspectiva sistémica, opción adecuada en el amplio mundo de los seres vivos. “Ayudar a los escolares a elaborar un modelo sobre los seres vivos con relación a su ambiente comporta necesariamente dejar de estudiarlos como sistemas aislados y hacerlo desde la complementariedad entre su organización y el ambiente en el que viven” (Pujol, 2003, p.279).

La programación está dividida en cinco partes de diferente número de unidades y ha sido construida principalmente alrededor del modelo de ser vivo. La primera parte está compuesta por tres unidades didácticas iniciales y su objetivo general es la aproximación al mundo de los seres vivos. Durante esta parte, el alumnado aprende a diferenciar los seres vivos del material inerte, conoce las funciones vitales, algunas clasificaciones y los tipos de nutrición que existen. La segunda parte está formada por otras tres unidades, con el objetivo general de incorporar la función de nutrición en la construcción del modelo de ser vivo. Está diseñada para comprender la función de nutrición tanto en los animales como en las plantas, los procesos y órganos involucrados y la relación que existe con el ambiente en el que viven. Las cinco unidades siguientes conforman la tercera parte, cuyo objetivo general es incorporar la función de relación para construir el modelo de ser vivo. Durante esta parte, se ha de comprender la función de relación en las plantas y en los animales, las características que presentan en relación con su ambiente y algunas clasificaciones. La cuarta parte está compuesta por tres unidades, con el objetivo general de incorporar la función de reproducción al modelo de ser vivo. Durante su desarrollo, se comprenderá la función de reproducción tanto en los animales como en las plantas y se conocerán algunas de sus formas. La última parte corresponde a una unidad cuyo objetivo general es dar respuesta a las curiosidades del alumnado, recapitulando la manera en la que se ha trabajado durante todo el curso e interiorizando el método científico como instrumento para comprender el mundo.

En la siguiente tabla se muestra un esquema con la relación de las unidades didácticas y objetivos generales pertenecientes a cada parte de la programación.

	Unidades didácticas	Objetivos generales
1ª Parte	1 ¿Cómo sabemos que algo está vivo?	Aproximar el mundo de los seres vivos
	2 ¿Quiénes son los seres vivos?	
	3 ¿Cómo se alimentan los seres vivos?	
2ª Parte	4 ¿Qué necesitan las plantas para vivir?	Incorporar la función de nutrición para construir el modelo de ser vivo
	5 ¿Qué comen los animales?	
	6 ¿Cómo funciona nuestro cuerpo?	
3ª Parte	7 ¿Se relacionan las plantas con su alrededor?	Incorporar la función de relación para construir el modelo de ser vivo
	8 ¿Por qué los animales no son iguales?	
	9 ¿Cómo recibimos la información del mundo?	
	10 ¿Cómo nos desplazamos?	
	11 ¿Cómo hemos cambiado el mundo?	
4ª Parte	12 ¿Cómo nacen nuevas plantas?	Incorporar la función de reproducción para construir el modelo de ser vivo
	13 ¿Por qué nacen nuevos animales?	
	14 ¿Cómo has venido al mundo?	
5ª Parte	15- ¿Qué quieres averiguar?	Aplicar el método científico en la resolución de otros problemas

Tabla 1: Distribución por unidades de las partes de la programación didáctica.

En el anexo 9.1 se expone el esquema completo de la programación didáctica, concretándose los objetivos específicos, los contenidos, los criterios de evaluación, los estándares de aprendizaje evaluables y las competencias de cada unidad didáctica.

Es importante resaltar que los contenidos del currículo oficial incluyen aspectos que, aparentemente, no tienen mucha relación con esta idea de ser vivo como, por ejemplo, los incluidos en el bloque 3 “Materia y energía. Tecnología, objetos y máquinas”. Sin embargo, estos contenidos se han integrado en varias unidades dentro de la idea central.

Así, por ejemplo, en la primera unidad se trabajan las características de los materiales para ayudar a diferenciar entre seres vivos y material inerte y en la unidad 6 se construyen aparatos importantes para la vida del hombre como el estetoscopio o la balanza. En la 11, en particular, se indaga en torno a la rueda, la polea o se construye un molino de viento, inventos y aparatos que supusieron un antes y un después en la evolución del ser humano. Estos dispositivos se incluyen dentro de la parte de la programación destinada a la comprensión de la función de relación pues se considera que las máquinas han contribuido a ampliar nuestra función de relación con el mundo.

Por otra parte, el tema de la energía, en lo que se refiere a conservación y transformación, se aborda en la parte de la programación destinada a la incorporación de la función de nutrición. En este caso, por ejemplo, se trabaja en la nutrición autótrofa, la transformación de la energía solar en energía química para la realización de la fotosíntesis y su almacenaje posterior en la materia, así como sus sucesivas transformaciones y pérdidas a lo largo de la cadena trófica.

5.3. Metodología

Como ya se ha comentado, la programación didáctica ha sido creada para desarrollarse mediante la metodología *IBSE*. Es necesario conocer que todas las unidades didácticas comienzan con la proposición de un problema, para que el alumnado comience a involucrarse y a mostrar sus ideas previas. También poseen momentos de reflexión que giran en torno a las actividades principales propuestas en cada unidad didáctica, de las que necesariamente han de derivarse otras indagaciones.

En el proceso de indagación se incluye la observación, la manipulación (también el uso de instrumentos), el diálogo y la reflexión, la mayoría de las veces organizando la clase en pequeños grupos. A menudo, durante el desarrollo de las actividades, los alumnos han de completar fichas sencillas, que son archivadas en sus respectivos cuadernos de campo, instrumentos donde se recogen todos los conocimientos.

En cuanto a las estrategias seguidas para atender a los alumnos con necesidades educativas especiales, se debe saber que la metodología utilizada facilita la realización de numerosas adaptaciones como: una mayor o menor profundización en los contenidos, la ampliación o reducción del tiempo de ejecución de las actividades, la

adaptación del vocabulario a los diferentes niveles y la ayuda entre iguales. Y no menos importante es que el maestro pueda mostrar atención individualizada cuando la situación lo requiera.

Por último, se ha hecho especial hincapié en el uso de las TIC, proponiéndose actividades enfocadas al tratamiento de algunos de los contenidos comunes establecidos para tratar a lo largo de toda la etapa de Educación Primaria.

5.4. Temporalización

Toda programación didáctica ha de tener una temporalización, teniendo en cuenta diferentes parámetros imprescindibles para la puesta en práctica de la propuesta. En la siguiente tabla se muestra la secuenciación aproximada de las unidades didácticas en el tiempo, siguiendo un control exhaustivo del número de días lectivos y de las horas pertenecientes a la asignatura de Ciencias de la Naturaleza.

Unidades didácticas	Duración	Nº Semanas	Nº Total días lectivos	Nº Horas CCNN (1h30min/semana)
UD 1	8 – 30 septiembre	3	17	4h 30min
UD 2	1 – 16 octubre	2	9	3h
UD 3	17 – 31 octubre	2	11	3h
UD 4	1 – 13 noviembre	2	8	3h
UD 5	14 – 30 noviembre	2	13	3h
UD 6	1 – 22 diciembre	3	14	4h 30min
UD 7	8 – 31 enero	3	17	4h 30min
UD 8	1 – 12 febrero	2	8	3h
UD 9	13 – 28 febrero	2	12	3h
UD 10	1 – 17 marzo	3	13	4h 30min
UD 11	30 marzo – 16 abril	2	12	3h
UD 12	17 – 30 abril	2	10	3h
UD 13	1 – 14 mayo	2	9	3h
UD 14	15 – 31 mayo	2	13	3h
UD 15	1 – 21 junio	3	15	4h 30min
		35	181	52h 30min

Tabla 2: Secuenciación de las unidades didácticas.

Un dato importante a tener en cuenta en la temporalización de la programación didáctica es la relación de días festivos de la comunidad donde se vaya a aplicar, en este caso las festividades de la Comunidad de Madrid son los siguientes:

- 12 octubre (fiesta en Madrid).
- 1 noviembre (día de los Santos).
- 6 diciembre (día de la Constitución).
- 8 diciembre (día de la Inmaculada).
- 23 diciembre-7 enero (vacaciones de Navidad).
- 8 febrero (no lectivo a efectos académicos).
- 18 marzo-29 marzo (vacaciones de Semana Santa).
- 2 mayo (fiesta en Madrid).
- 22 junio (inicio de las vacaciones de verano).

Antes de continuar, conviene aclarar que todos los datos de la temporalización han sido elaborados teniendo en cuenta las condiciones del calendario escolar establecido para el curso académico 2015-2016.²

5.5. Tipos de actividades

A lo largo de las diferentes unidades didácticas, se han propuesto algunas actividades centrales que han de ir obligatoriamente acompañadas de otras para completar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Con el objetivo de especificar su planteamiento y su utilidad educativa, se han seleccionado algunos tipos de actividades predominantes en la programación:

- Debates guiados: En este tipo de actividades se busca la inmersión del alumnado en los contenidos trabajados, que aporten sus ideas, que escuchen las de sus compañeros y que surjan dudas que se puedan encauzar hacia una resolución de manera científica. Las verbalizaciones que los escolares realizan alrededor de una entidad negociada colectivamente ayudan a que los alumnos expliciten sus ideas y puedan ampliar sus conocimientos (Pujol, 2003). Su principal

² El calendario escolar de la Comunidad de Madrid para el curso 2015-2016 se puede consultar en la siguiente página web:
http://www.madrid.org/cs/Satellite?cid=1167899197736&pagename=PortalEducacion%2FPPage%2FEDUC_contenidoFinal

característica es la mediación y guía por parte del maestro, lo que ayuda a no desviarse del tema planteado. Suelen aparecer en todos los momentos de reflexión y construcción grupal del conocimiento, así como en las fases principales de las indagaciones, donde se busca sacar a la luz las ideas previas del alumnado.

- Salidas: Además de las actividades propuestas para realizar dentro del aula, las salidas, ya sean a la naturaleza o visitas de tipo cultural (museos, industrias, talleres, conferencias, bibliotecas, etc.), rompen con la monotonía del aula. Además de este beneficio, suelen ser bastante motivadoras para los alumnos y pueden servir tanto para proporcionar primeros contactos con los conceptos trabajados como para la especialización en determinados contenidos. “Plantear cualquier actividad que conlleve romper la dinámica escolar diaria y, en especial, salir del propio marco escolar para visitar un museo, una industria o un taller constituye en sí mismo algo potencialmente motivador para el alumnado” (Pujol, 2003, p.148). Por el carácter del área programada, se cree especialmente interesante el uso de las salidas al campo (o espacios similares) como experiencia educativa esencial. “Las salidas de campo rompen con la rutina habitual de las clases y trasladan el aprendizaje y el conocimiento al mundo real, por lo que son muy motivadoras para el alumnado” (López Martín, 2008, p.100). Por ejemplo, se han planteado salidas culturales como: la visita al Zoo de Madrid en la unidad 2, al Museo Nacional de Ciencia y Tecnología de Alcobendas en la unidad 9 o a una granja en la unidad 13, así como a la naturaleza o espacios que la recrean, como la visita al Real Jardín Botánico de Madrid en la unidad 7 o la excursión al Valle del Jerte en la unidad 12.
- Observación: Según Pujol (2003) “desde la perspectiva científica, observar va mucho más allá de constatar las características de un objeto o de un fenómeno” (p.112). Se distinguen dos grandes tipos de actividades de observación, directa e indirecta. Las primeras aportan al alumno la realidad tal y como es, dando la posibilidad de recoger datos y analizar situaciones. Se pretende utilizar algunos instrumentos específicos de observación como lupas e introducir paulatinamente la observación a través del microscopio. El segundo tipo se basa esencialmente en el uso de las TIC en el aula (*tablet*, ordenador o *netbook*, pizarra digital interactiva, etc.) para poder observar imágenes o visionar vídeos de todo aquello que no está al alcance inmediato. Por su carácter formativo, el conjunto de

ejercicios de observación se considera necesario en el desarrollo de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación, por lo que este tipo de actividades se ve reflejado en casi todas las unidades didácticas de la programación.

- Pósteres: Se trabaja con estas estrategias en las sesiones finales de diferentes unidades y sirven principalmente para recopilar, escoger o desechar y organizar los datos más relevantes de las cuestiones trabajadas. Estos instrumentos también representan una forma de escribir textos científicos y plasmar visualmente los conocimientos que se han adquirido, acciones indispensables para la consecución de un aprendizaje significativo. Una de sus fases más importantes es la exposición oral. Con ella, se puede conseguir evaluar el conocimiento científico del alumnado así como trabajar la competencia de comunicación lingüística. Obviamente, para el nivel educativo en el que se está trabajando, estos pósteres contienen una información reducida. Por ejemplo, se ha propuesto el desarrollo de pósteres con las características de los cinco reinos de seres vivos en la unidad 2, representaciones de redes tróficas en la unidad 5, con la explicación de los cinco sentidos en la unidad 9, con la representación de claves dicotómicas en la unidad 8 o representando los huesos, músculos y articulaciones en la unidad 10.
- Indagaciones: Como ya se ha indicado en la fundamentación teórica, las indagaciones son actividades esenciales para el desarrollo de la competencia matemática y las competencias básicas en ciencia y tecnología. En ellas, se presentan o se construyen pequeños problemas que los alumnos resuelven siguiendo las fases del método científico adaptado para su edad (problema, preguntas, hipótesis, predicción, realización de experimentos de distinta índole, resultados y conclusiones). Este tipo de actividades resultan muy motivadoras para los alumnos y contribuyen al aprendizaje significativo al tener siempre una conexión con la vida real de los escolares. Por su valor didáctico insustituible, existen varias a lo largo de toda la programación, destacando, por ejemplo, las que se han propuesto con plantas en las unidades 4, 7 y 12, las que giran en torno a los cinco sentidos en la unidad 9 o las elaboradas con la rueda en la 11.
- Búsqueda de información: Además de conocer los medios y aprender a buscar, comparar y seleccionar información relevante de manera autónoma, la búsqueda de información promueve la lectura, ya sea en soporte físico o digital. Esta clase de ejercicios suele ser usada como un complemento de otros, ya que, una vez

conseguida la información, se puede procesar de múltiples maneras. Principalmente, se han realizado estas actividades para reunir las características de los reinos de seres vivos en la unidad 2, para extraer información de la función de nutrición de los animales en la 5 y para recabar información de algunos huesos y músculos en la 10 o de términos científicos en la unidad 12.

- Trabajo manipulativo: En este grupo se engloban todas las actividades que conllevan un manejo, administración o uso de diferentes instrumentos, materiales o incluso seres vivos, con el fin de obtener información relevante respecto al tema tratado. Estas acciones suelen estar vinculadas a otras experiencias didácticas como la fase de realización de los experimentos en las indagaciones. Resultan muy motivadoras para el alumnado y siempre son desarrolladas con materiales asequibles, lo que puede originar una forma de ocio para los alumnos fuera del horario escolar. Por ejemplo, se manipulan materiales en las unidades 1, 3 y 10; se construye un terrario en la 5; y se elaboran un tubo digestivo, una balanza o un estetoscopio en la 6.
- Juegos: Son actividades generalmente colectivas que poseen reglas fáciles y maleables. Su intención es tanto promover la práctica como reflexionar acerca de los valores, actitudes y normas. Al suponer diferentes retos, suelen resultar motivadores para el alumnado. “Determinados juegos muy conocidos por los escolares y con una estructura muy sencilla pueden ser aplicados en contextos de aprendizaje científico muy diversos” (Pujol, 2003, p,184). Dos aspectos muy importantes a destacar en estos ejercicios son su carácter inclusivo y no discriminatorio y su fomento de la sociabilidad. Cuando se desarrollan estas actividades, no se debe pasar por alto la incorporación de una moraleja o aprendizaje. Así, por ejemplo, en la unidad 2 los alumnos configuran un sencillo juego de mesa para agrupar a los cinco reinos de seres vivos o en la unidad 9 se proponen pequeños juegos dentro de las postas de indagación con los sentidos.

5.6. Unidades didácticas

A continuación se muestra un esquema con las cuatro unidades didácticas iniciales, especificándose el título, los objetivos, los contenidos, las actividades y el método de evaluación de cada una de ellas. En el anexo 9.2 se adjuntan las 15 unidades didácticas completas y en el anexo 9.3 se muestra el desarrollo completo de una de ellas.

UNIDAD DIDÁCTICA 1: ¿CÓMO SABEMOS QUE ALGO ESTÁ VIVO?
Objetivos de aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> Identificar las principales diferencias entre los seres vivos y el material inerte. Conocer las tres funciones vitales y la estructura básica de los seres vivos. Conocer los diferentes tipos de materiales (naturales y artificiales) y sus características principales. Manipular diferentes materiales e identificar sus características principales.
Contenidos:
<ul style="list-style-type: none"> Los seres vivos y el material inerte. Las funciones vitales y la estructura de los seres vivos. Bloque 3: Materia y energía. Tecnología, objetos y máquinas. Características de los materiales.
Actividades de enseñanza aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> Selección de imágenes de seres vivos y material inerte a través de la pizarra digital y posterior agrupación en sus categorías correspondientes. Como ejemplos se pueden mostrar: árboles, televisión, roca, pez, piedra, peluches, dibujos animados, objetos que den lugar a dudas entre el alumnado, etc. Debate guiado: ¿cómo sabemos que algo está vivo? Conducción del debate hacia la incorporación de los contenidos propuestos y el conocimiento de las ideas previas del alumnado. Observación de células vegetales y animales. Realización individual a través de la <i>tablet</i>, usando aplicaciones que permiten observar y ampliar imágenes relacionadas con células. Se puede realizar una introducción del microscopio. Observación de la estructura de diferentes materiales. Realización individual a través de la <i>tablet</i>, usando aplicaciones que permiten observar y ampliar imágenes relacionadas con la estructura de los materiales. Observación y manipulación de diferentes materiales y elaboración en pequeño grupo de una ficha de registro donde aparezcan sus características principales (color, forma, plasticidad, dureza, etc.).
Procedimientos de evaluación:
<ul style="list-style-type: none"> Rúbrica.

UNIDAD DIDÁCTICA 2: ¿QUIÉNES SON LOS SERES VIVOS?
Objetivos de aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> Conocer el sistema de clasificación natural vigente de los seres vivos. Identificar las principales características de los cinco reinos de seres vivos.
Contenidos:
<ul style="list-style-type: none"> El sistema de clasificación natural vigente de los seres vivos. Las características principales de los cinco reinos de seres vivos.
Actividades de enseñanza aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> Búsqueda de información con <i>tablet</i>, ordenador o <i>netbook</i> en pequeños grupos y asesorada por el maestro. Se proporciona al alumnado un conjunto de páginas web educativas y cada grupo va buscando, aportando y argumentando una característica importante de un reino, no pudiéndose repetir. Se rota hasta encontrar todas las características principales de los cinco reinos, con la mejor concreción y sencillez posible. Elaboración de un póster aclarativo en pequeños grupos donde se visualicen las características principales de los cinco reinos de seres vivos. Se pueden añadir imágenes extraídas de internet o dibujos de los propios alumnos para representar cada reino de una manera más visual. Juego de los cinco reinos: sencillo juego de mesa elaborado por los propios alumnos en el que en pequeños grupos, tratan de agrupar diferentes seres vivos según sus características, para conseguir el objetivo final de formar los cinco reinos. Visita al Zoo de Madrid: durante esta salida, el alumnado observa directamente y recoge datos de distintos reinos de seres vivos. También puede viajar por los distintos continentes y empezar a visualizar los cambios que el ambiente puede suponer para el desarrollo de la vida de diferentes especies de animales y plantas principalmente
Procedimientos de evaluación:
<ul style="list-style-type: none"> Rúbrica.

UNIDAD DIDÁCTICA 3: ¿CÓMO SE ALIMENTAN LOS SERES VIVOS?
Objetivos de aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> Conocer las diferencias entre la nutrición autótrofa de las plantas y la nutrición heterótrofa de los animales.
Contenidos:
<ul style="list-style-type: none"> Los tipos de nutrición: nutrición autótrofa y nutrición heterótrofa.
Actividades de enseñanza aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> Elaboración en pequeños grupos de dos experimentos en los que se tienen que armar y desarmar distintos componentes, asociando de una manera visual los conceptos de los dos tipos de nutrición. <ul style="list-style-type: none"> Para el experimento de armar (nutrición autótrofa) se elaboran barras de pan con los ingredientes harina, levadura, sal y agua, asociando este trabajo al procedimiento que tienen que seguir las plantas para fabricar sus propios nutrientes. Para el de desarmar (nutrición heterótrofa) se puede dejar libertad de elección al alumnado, de descomponer en partes los alimentos que ellos seleccionen. Como ejemplo, de una hoja de acelga pueden separar la hoja verde del tallo más blanco y de una pieza de carne separan el magro de la grasa blanquecina. Elección individual de un tipo de nutrición (autótrofa o heterótrofa) y elaboración de un pequeño texto científico en el que se recojan las características principales aprendidas en clase. Esta actividad se realiza en el cuaderno de campo, pudiéndose incorporar a mayores la elaboración de un pequeño esquema en el que se recojan las ideas principales redactadas en el texto. Presentación de los terrarios de lombrices y de insectos palo, la pecera y el conjunto de plantas, que se utilizarán en distintas indagaciones a lo largo del curso. Esta actividad no contribuye al desarrollo de los objetivos de esta unidad didáctica, pero por la temporalización es necesario incluirla en este momento, para tenerlo todo preparado cuando se precise.
Procedimientos de evaluación:
<ul style="list-style-type: none"> Rúbrica.

UNIDAD DIDÁCTICA 4: ¿QUÉ NECESITAN LAS PLANTAS PARA VIVIR?
Objetivos de aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> Conocer el proceso de la fotosíntesis y el proceso de la respiración como principales involucrados en el desarrollo de la función de nutrición en el reino de las plantas. Relacionar el tipo de nutrición del reino de las plantas con el ambiente donde se encuentran. Comprender la finalidad de la función de nutrición en el reino de las plantas. Conocer el manejo de instrumentos usados en la vida cotidiana y su utilidad.
Contenidos:
<ul style="list-style-type: none"> La nutrición en el reino de las plantas. La fotosíntesis. La respiración de las plantas. Bloque 3: Materia y energía. Tecnología, objetos y máquinas. <ul style="list-style-type: none"> Utilidad de algunos avances, productos y materiales para el progreso de la sociedad. Máquinas y aparatos. Inventos y descubrimientos importantes para la vida del hombre.
Actividades de enseñanza aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> Experimento "plantas coloridas": se sumergen tallos de diferentes plantas en vasos de agua que está tintada de diferentes colores. Se comprueba que las hojas de las plantas van adquiriendo el color del tinte que asciende por el tallo. Esta actividad contiene parte de manipulación, observación y reflexión de lo sucedido. Diseción de los tallos tintados: con la ayuda de cuchillos de plástico, se rajan los tallos de las plantas para comprobar que efectivamente existen conductos por los que ha subido el agua tintada. Experimento "¿sobrevivirá?": se coloca un conjunto de plantas a las que se suprimen las variables de oxígeno, luz, agua y sustrato de manera independiente y controlando el resto. Se estudia si las plantas sobreviven en las diferentes condiciones. Para recoger los resultados obtenidos se utilizan fichas sencillas que contienen tablas con las diferentes variables.
Procedimientos de evaluación:
<ul style="list-style-type: none"> Rúbrica.

5.7. Método de evaluación

Como se puede observar en el anexo 9.1 y siguiendo las orientaciones que marca la ley, con la realización de las actividades de cada unidad didáctica se trabaja más de una competencia. La misión del instrumento propuesto es conseguir la evaluación del desarrollo de dichas competencias de una manera factible.

Ante una labor que muchos maestros consideran imposible, se ha elaborado una rúbrica con cinco ítems que engloban en cinco niveles diferentes, la consecución de las diversas competencias. El primero trata sobre la apariencia, el contenido y la ortografía del cuaderno de campo de cada alumno; el segundo valora las aportaciones del alumno en las actividades grupales; el tercero evalúa la actitud y el esfuerzo del escolar en su día a día; el cuarto se centra en el conocimiento científico y la consecución de los Estándares de Aprendizaje Evaluables, también expuestos en el anexo 9.1; y el quinto valora mediante una prueba escrita la aplicación de los conocimientos a otros problemas de la vida real. De esta manera, se crean 25 parámetros evaluables para aplicar a la diversidad de los alumnos, haciendo posible una descomposición concreta de las competencias.

La rúbrica ha sido inspirada y conformada a partir de los diversos instrumentos de evaluación desarrollados por el proyecto europeo *SAILS (Strategies for Assessment of Inquiry Learning in Science, 2015)*, financiado por el Séptimo Programa Marco (2012-2015). Ha sido creada para aplicarse en una evaluación continua y cada uno de sus ítems aporta el mismo porcentaje a la calificación final, es decir, supone un 20% de ella. A su vez, el maestro podrá elaborar otras plantillas derivadas de cada uno de los ítems, con el fin de conseguir la mayor objetividad posible en la evaluación del alumnado.

En el anexo 9.4 se expone la rúbrica de evaluación completa y especificada.

6. Conclusiones y valoración final

En este TFG hemos diseñado una programación completa para segundo curso de educación primaria, atendiendo tanto a los imperativos de la legislación vigente como a las indicaciones emergentes de la literatura en la enseñanza de las ciencias. Así, la propuesta auna, dentro de un proyecto coherente y cohesionado, el uso de metodologías activas para el aprendizaje de las ciencias (en particular la indagación) usando como eje central la construcción del concepto de ser vivo, idea clave dentro del currículo de la Educación primaria. Con esta propuesta, hemos conseguido utilizar un método válido para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias en todas las etapas de la Educación Primaria, la metodología de la indagación, de una manera factible y productiva para el desarrollo de las competencias que necesitará el alumno en el mañana.

Cuando se termina un proyecto de investigación, se suele sentir una gran liberación y alivio. Sin embargo, adentrarme en este trabajo me ha servido para darme cuenta de cuánto me gusta lo que hago y lejos de concluir una etapa, quiero seguir avanzando y formándome para intentar ser competente en mi futura labor como docente. Considero que no existen programaciones didácticas redondas e infalibles, pero sí creo que es fundamental no dejar de investigar y mantener la misma pasión inicial para poder permanecer enseñando en el mundo actual, como sabemos, en continuo cambio. Por lo tanto, aunque ha sido gran cantidad de tiempo la dedicada a este TFG, lo interesante ha sido el transcurso.

Además del trabajo teórico, a lo largo de este tiempo he querido comprobar el funcionamiento de la metodología *IBSE*. Aunque en este proyecto no se muestra la aplicación de ninguna secuencia didáctica, durante la asignatura del Prácticum II he llevado a cabo en un colegio de Burgos una unidad didáctica completa de Ciencias de la Naturaleza a través de la indagación. También he sido un miembro activo del proyecto “Sábados de Ciencia” desarrollado en la Universidad de Burgos durante el presente curso. Estas experiencias prácticas me han servido para entender la manera en la que actúan, piensan y aprenden los niños. De este modo, he ido elaborando el proyecto, manteniendo el rigor teórico pero sin perder nunca de vista los intereses de los niños.

Aunque he de mencionar que he pasado por arduas tareas, como la estructuración de los contenidos de la programación, en la que he intentado conformar un hilo conductor

coherente, el esfuerzo ha merecido la pena, por lo que supone no solo crear una programación didáctica, sino aplicar una manera de entender la enseñanza de las ciencias. Como vivimos en un mundo en el que nada parece nuevo ni impresiona, hoy más que nunca hay que tratar de lograr una educación acorde a los intereses del alumno y adaptada a su mundo. No podemos pretender que sean ellos quienes tengan que adaptarse a la educación y no al revés. Los alumnos son los protagonistas y tienen que construir su conocimiento de tal manera que sea el docente quién les guíe, no quien les ordene.

Si bien el tiempo corre siempre en contra del maestro y a menudo muy lento para los alumnos, este tiene en su mano utilizar estrategias para que el aula se convierta en un espacio interesante, motivador y significativo para el alumnado, en el que todas las mañanas se diviertan y se eduquen integralmente.

7. Referencias

- Alake-Tuenter, E., Biemans, H. J. A., Tobi, H., Wals, A. E. J., Oosterheert, I., & Mulder, M. (2012). Inquiry-Based Science Education Competencies of Primary School Teachers: A literature study and critical review of the American National Science Education Standards. *International Journal of Science Education*, 34(17), 2609–2640. <http://doi.org/10.1080/09500693.2012.669076>
- Antúnez Marcos, S., Del Carmen Martín, L. M., Imbernon Muñoz, F., Parcerisa Aran, A., & Zabala Vidiella, A. (1992). *Del proyecto educativo a la programación de aula*. Barcelona, España: Grao.
- Cañal de León, P. (2003). ¿Qué investigar sobre los seres vivos? *Investigación En La Escuela*, (51), 27–38. Recuperado de http://www.investigacionenlaescuela.es/articulos/51/R51_3.pdf
- COSCE. (2011). *Informe ENCIENDE Enseñanza de las Ciencias en la Didáctica Escolar para edades tempranas en España*. Recuperado de http://www.cosce.org/pdf/Informe_ENCIENDE.pdf
- FIBONACCI Project. (2012). *Disseminating Inquiry-Based Science and Mathematics Education in Europe*. Recuperado de <http://www.fibonacci-project.eu/>
- Gimeno Sacristán, J., & Pérez Gómez, A. (1985). *La enseñanza: su teoría y su práctica*. Madrid, España: Akal.
- Gómez Galindo, A. A. (2005). *La construcción de un modelo de ser vivo en la escuela primaria: una visión escalar* (tesis doctoral). Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, España.
- IEA. (2013). *PIRLS - TIMS 2011. Estudio Internacional de progreso en comprensión lectora, matemáticas y ciencias. IEA. Volumen I*. Recuperado de <http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/pirlstimss2011vol1-1.pdf?documentId=0901e72b81710232>
- LEY ORGÁNICA 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, 4 de mayo de 2006, núm. 106, pp.17158-17207.

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Boletín Oficial del Estado, 10 de diciembre de 2013, núm. 295, pp. 97858-97921.

López Martín, J. A. (2008). Las salidas de campo: mucho más que una excursión. *Educación En El 2000*, (11), 100–103. Recuperado de http://www.educarm.es/documents/246424/461842/22_salidasdecampo.pdf/515ab5bb-876a-4541-b5de-b5f23b103e1a

López-Gay Lucio-Villegas, R., Jiménez Liso, M. R., & Martínez Chico, M. (2015). Enseñanza de un modelo de energía mediante indagación y uso de sensores. *Alambique. Didáctica De Las Ciencias Experimentales*, (80), 38–48. Recuperado de <http://www.alambique.grao.com/revistas/alambique/80-la-energia-en-la-vida-cotidiana/ensenanza-de-un-modelo-de-energia-mediante-indagacion-y-uso-de-sensores>

Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Foy, P., & Stanco, G. M. (2012). *TIMSS 2011 International Results in Science*. Recuperado de http://www.timssandpirs.bc.edu/timss2011/downloads/T11_IR_Science_FullBook.pdf

Martínez Chico, M. (2013). *Formación inicial de maestros para la enseñanza de las ciencias. Diseño, implementación y evaluación de una propuesta de enseñanza* (tesis doctoral). Universidad de Almería, Almería, España.

MECD. (2009). *Educación Científica “Ahora”: El Informe Rocard*. Recuperado de <https://www.sede.educacion.gob.es/publiventa/PdfServlet?pdf=VP15136.pdf&area=E>

MECD. (2014). *PISA 2012. Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos. Informe español. Volumen I: Resultados y contexto*. Recuperado de <http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/pisa2012/pisa2012.pdf?documentId=0901e72b8195d643>

OECD. (2004). *Learning for Tomorrow’s World: First Results from PISA 2003*. Recuperado de <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/9604121e.pdf?expires=1454638367&id=id&accname=guest&checksum=C349415ED8F2B356BF5BD39FADA33016>

- OECD. (2007). *PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World: Volume 1: Analysis*. Recuperado de <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/9807011e.pdf?expires=1454638814&id=id&accname=guest&checksum=4D0E46830EC2F26E9120C7D3B217CC3A>
- OECD. (2010). *PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do: Student Performance in Reading, Mathematics and Science (Volume I)*. Recuperado de <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/9810071e.pdf?expires=1454639743&id=id&accname=guest&checksum=AAD2DE356BEE76A33EA66806029F1675>
- OECD. (2014). *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do (Volume I, Revised edition, February 2014): Student Performance in Mathematics, Reading and Science*. Recuperado de <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/9814031e.pdf?expires=1454640271&id=id&accname=guest&checksum=4468F6E561F41D9D0660831D430AC8F3>
- OECD/UNESCO Institute for Statistics. (2003). *Literacy Skills for the World of Tomorrow: Further Results from PISA 2000*. Recuperado de <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/9603071e.pdf?expires=1454636926&id=id&accname=guest&checksum=E2D34CFAF648E60B05E571204E90D28A>
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. Boletín Oficial del Estado, 29 de enero de 2015, núm. 25, pp. 6986-7003.
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections*. Recuperado de http://www.nuffieldfoundation.org/sites/default/files/Sci_Ed_in_Europe_Report_Final.pdf
- Pollen. (2010). *Pollen Spreads Inquiry-Based Science Education throughout Europe*. Recuperado de <http://www.elearningpapers.eu>
- Pujol, R. M. (2003). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Madrid, España: Síntesis.

Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. Boletín Oficial del Estado, 1 de marzo de 2014, núm. 52, pp. 19349-19420.

Real Decreto 1058/2015, de 20 de noviembre, por el que se regulan las características generales de las pruebas de la evaluación final de Educación Primaria establecida en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, 28 de noviembre de 2015, núm. 285, pp. 112518-112523.

Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación primaria. Boletín Oficial del Estado, 8 de diciembre de 2006, núm. 293, pp. 43053-43102.

RESOLUCIÓN de 6 de marzo de 2015, de la Dirección General de Recursos Humanos, por la que se convoca procedimiento selectivo para ingreso en el Cuerpo de Maestros y para adquisición de nuevas especialidades en el citado Cuerpo. Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid, 11 de marzo de 2015, núm. 59, pp. 81-131.

SAILS. (2015). *Strategies for Assessment of Inquiry Learning in Science*. Recuperado de <http://www.results.sails-project.eu/>

Verdú Carbonell, R. (2004). *La estructura problematizada de los temas y cursos de física y química como instrumento de mejora de su enseñanza y aprendizaje* (tesis doctoral). Universitat de València, Valencia, España.

Worth, K., Duque, M., & Saltiel, E. (2009). *Designing and implementing inquiry-based science units for primary education*. Recuperado de http://www.fondation-lamap.org/sites/default/files/upload/media/Guide_Designing_and_implementing_IBSE_final_light.pdf

8. Interés y relación del TFG con las competencias del título

COMPETENCIAS	
CB1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
	Explicación de los fundamentos teóricos y prácticos tanto pioneros como actuales de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación.
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
	Elaboración y defensa de una programación didáctica de Ciencias de la Naturaleza para un curso completo de 2º de Educación Primaria, respetando el marco legislativo y manteniendo una coherencia y cohesión en la propuesta.
CB3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
	Análisis del panorama actual de la enseñanza y del aprendizaje de las ciencias en la escuela, detección de carencias y afirmación de una necesidad de cambio hacia una metodología que desarrolle adecuadamente las competencias básicas en ciencia y tecnología.
CB4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
	Trabajo con el vocabulario científico del campo de estudio abordado y racionalización de los conocimientos adquiridos.
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
	Realización de un TFG de investigación sobre una cuestión de actualidad y de pendiente mejora, con vistas a continuar investigando en los próximos años.

CG1	<p>Conocer y comprender para la aplicación práctica: aspectos principales de terminología educativa; características psicológicas, sociológicas y pedagógicas de carácter fundamental, del alumnado en las distintas etapas y enseñanzas del sistema educativo; objetivos, contenidos curriculares y criterios de evaluación y, de un modo particular, los que conforman el currículo de Educación Primaria; principios y procedimientos empleados en la práctica educativa; principales estrategias de enseñanza-aprendizaje; fundamentos de las distintas disciplinas que estructuran el currículo; rasgos estructurales de los sistemas educativos</p>
	<p>Desarrollo del hilo conductor del TFG: estudio del marco legislativo actual, análisis de la situación educativa, detección de una metodología adecuada para mejorar carencias, explicación de la estructura que ha de tener una programación, análisis y reflexión sobre la fundamentación teórica de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación, revisión de materiales similares y propuesta de la programación.</p>
CG2	<p>Desarrollar un compromiso ético en su configuración como profesional, que potencie la idea de educación integral con actitudes críticas y responsables, garantizando la igualdad de mujeres y hombres, la igualdad de oportunidades, la accesibilidad universal de las personas con discapacidad y los valores propios de una cultura de la paz y de valores democráticos</p>
	<p>Utilización de una metodología que según numerosos estudios y la propia experiencia, contribuye a favorecer la educación integral del alumnado.</p>
CEMP70	<p>Ser capaces de relacionar conocimientos teóricos y prácticos con la realidad del aula y del centro</p>
	<p>Recopilación y detección de carencias en el sistema educativo actual y aplicación de conocimientos para subsanarlas. Propuesta de una programación didáctica con la utilización de una metodología que trata de construir conocimientos abordando problemas relacionados con la vida real del alumnado.</p>
CEMP71	<p>Participar en la actividad docente y aprender a saber hacer, actuando y reflexionando desde la práctica, con la perspectiva de innovar y mejorar la labor docente</p>
	<p>Aplicación de una unidad didáctica con la metodología <i>IBSE</i> durante el Prácticum II, análisis de los resultados y reflexión sobre las posibles mejoras que se pueden llevar a cabo en próximas intervenciones.</p>

CEMP72	Participar en las propuestas de mejora en los distintos ámbitos de actuación que desde un centro se pueda ofrecer
	Participación como maestro de un grupo de dos alumnas de 6º de Educación Primaria en el concurso de experimentación científica “Con las manos en la Ciencia”, desarrollado durante la II Feria de Ciencia y Tecnología de Castilla y León.
CEMP74	Conocer formas de colaboración con los distintos sectores de la comunidad educativa y del entorno social
	Participación como maestro en el proyecto “Sábados de Ciencia” desarrollado en la Universidad de Burgos durante el curso académico 2015-2016.

9. Anexos

A continuación se expone una relación de documentos elaborados expresamente para este Trabajo Fin de Grado, pero que por su extensión o naturaleza no se han incluido en el mismo, con el fin de mantener un hilo conductor en la lectura del proyecto.

9.1. Esquema de la programación didáctica

UD	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EAE	COMPETENCIAS
1. ¿Cómo sabemos que algo está vivo?	Aproximar el mundo de los seres vivos.	<ul style="list-style-type: none"> -Identificar las principales diferencias entre los seres vivos y el material inerte. -Conocer las tres funciones vitales y la estructura básica de los seres vivos. -Conocer los diferentes tipos de materiales (naturales y artificiales) y sus características principales. -Manipular diferentes materiales e identificar sus características principales. 	<ul style="list-style-type: none"> -Los seres vivos y el material inerte. -Las funciones vitales y la estructura de los seres vivos. -Características de los materiales. 	<ul style="list-style-type: none"> -Realizar agrupaciones de seres vivos y material inerte. -Estudiar las funciones vitales y la estructura básica de los seres vivos. -Reconocer y clasificar materiales por sus propiedades observables. 	<ul style="list-style-type: none"> -Agrupa en categorías a seres vivos y material inerte. -Nombra las funciones vitales y explica la estructura básica de los seres vivos. - Observa algunos materiales y describe sus características según su color, forma, plasticidad, dureza, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> -Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. -Aprender a aprender. -Comunicación lingüística. -Competencia digital.
2. ¿Quiénes son los seres vivos?		<ul style="list-style-type: none"> -Conocer el sistema de clasificación natural vigente de los seres vivos. -Identificar las principales características del los cinco reinos de seres vivos. 	<ul style="list-style-type: none"> -El sistema de clasificación natural vigente de los seres vivos. -Las características principales de los cinco reinos de seres vivos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Indagar acerca de las características de los cinco reinos de seres vivos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Aporta características de cada uno de los cinco reinos de seres vivos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. -Aprender a aprender. -Comunicación lingüística. -Competencia digital.
3. ¿Cómo se alimentan los seres vivos?		<ul style="list-style-type: none"> -Conocer las diferencias entre la nutrición autótrofa de las plantas y la nutrición heterótrofa de los animales. 	<ul style="list-style-type: none"> -Los tipos de nutrición: nutrición autótrofa y nutrición heterótrofa. 	<ul style="list-style-type: none"> -Estudiar y conocer los diferentes tipos de nutrición. 	<ul style="list-style-type: none"> -Explica las principales características de los tipos de nutrición autótrofa y heterótrofa. 	<ul style="list-style-type: none"> -Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. -Aprender a aprender. -Comunicación lingüística.

4. ¿Qué necesitan las plantas para vivir?	Incorporar la función de nutrición para construir el modelo de ser vivo.				
<p>-Conocer el proceso de la fotosíntesis y el proceso de la respiración como principales involucrados en la función de nutrición en el reino de las plantas.</p> <p>-Relacionar el tipo de nutrición del reino de las plantas con el ambiente donde se encuentran.</p> <p>-Comprender la finalidad de función de nutrición en el reino de las plantas.</p> <p>-Conocer el manejo de instrumentos usados en la vida cotidiana y su utilidad.</p>	<p>-La nutrición en el reino de las plantas.</p> <p>-La fotosíntesis.</p> <p>-La respiración de las plantas.</p> <p>-Utilidad de algunos avances, productos y materiales para el progreso de la sociedad. Máquinas y aparatos. Inventos y descubrimientos importantes para la vida del hombre.</p>	<p>-Realizar experimentos relacionados con la función de nutrición de las plantas.</p> <p>-Estudiar la finalidad de la función de nutrición en las plantas.</p> <p>-Utilizar aparatos de la vida cotidiana y aplicar sus utilidades.</p>	<p>-Explica los diferentes procesos involucrados en la función de nutrición de las plantas.</p> <p>-Relaciona el tipo de nutrición con el ambiente de las plantas.</p> <p>-Explica la finalidad de la función de nutrición en las plantas.</p> <p>-Maneja un instrumento de la vida cotidiana y aplica su finalidad.</p>	<p>-Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.</p> <p>-Aprender a aprender.</p> <p>-Comunicación lingüística.</p>	
5. ¿Qué comen los animales?	<p>-Conocer las distintas formas de alimentación del reino animal.</p> <p>-Diferenciar a los animales por su forma de alimentación: omnívoros, carnívoros y herbívoros.</p> <p>-Relacionar las formas de alimentación del reino animal con el ambiente en el que viven.</p> <p>-Comprender la finalidad de la función de nutrición en el reino animal.</p>	<p>-La nutrición en el reino animal.</p>	<p>-Observar y estudiar las distintas formas de alimentación del reino animal.</p> <p>-Identificar la finalidad de la función de nutrición en el reino animal.</p>	<p>-Clasifica animales por su forma de alimentación: omnívoros, carnívoros y herbívoros.</p> <p>-Identifica algunos animales de cada uno de estos grupos.</p> <p>-Describe la finalidad de la función de nutrición en el reino animal.</p>	<p>-Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.</p> <p>-Aprender a aprender.</p> <p>-Comunicación lingüística.</p> <p>-Competencia digital.</p>
6. ¿Cómo funciona nuestro cuerpo?	<p>-Reconocer el aparato digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor como involucrados en la función de nutrición del ser humano.</p> <p>-Relacionar el tipo de nutrición del ser humano con el ambiente en el que vive.</p> <p>-Comprender la finalidad de la función de nutrición en el ser humano.</p> <p>-Conocer algún instrumento y su aprovechamiento por el hombre.</p> <p>-Construir algún aparato con fines determinados.</p>	<p>-Las funciones vitales en el ser humano.</p> <p>-Utilidad de algunos avances, productos y materiales para el progreso de la sociedad. Máquinas y aparatos. Inventos y descubrimientos importantes para la vida del hombre.</p>	<p>-Indagar acerca de la función de nutrición en el ser humano.</p> <p>-Crear y utilizar aparatos de la vida cotidiana y aplicar sus utilidades.</p>	<p>-Describe de forma general la función de nutrición en el ser humano.</p> <p>-Identifica algunos aparatos de la vida cotidiana y explica su utilidad y funcionamiento.</p> <p>-Construye algún aparato sencillo y explica su utilidad.</p>	<p>-Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.</p> <p>-Aprender a aprender.</p> <p>-Comunicación lingüística.</p> <p>-Competencia digital.</p>

7. ¿Se relacionan las plantas con su alrededor?	Incorporar la función de relación para construir el modelo de ser vivo.				
<ul style="list-style-type: none"> -Comprender la finalidad de la función de relación en el reino de las plantas. -Relacionar las principales características del reino de las plantas con el ambiente en el que viven. -Conocer las características de las plantas de hoja caduca y hoja perenne y la relación con el ambiente en el que viven. -Diferenciar las plantas de hoja caduca y hoja perenne. 	<ul style="list-style-type: none"> -El reino de las plantas. Características y clasificación. 	<ul style="list-style-type: none"> -Observar y estudiar el comportamiento de las plantas cuando se producen cambios en el ambiente. -Manipular y reconocer diferentes tipos de hojas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Describe la finalidad de la función de relación en el reino de las plantas y su relación con el ambiente. -Identifica y explica la diferencia entre las plantas de hoja caduca y de hoja perenne. 	<ul style="list-style-type: none"> -Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. -Aprender a aprender. -Comunicación lingüística. 	
<ul style="list-style-type: none"> -Comprender la finalidad de la función de relación en el reino de los animales. -Relacionar las principales características del reino de los animales con el ambiente en el que viven. -Conocer las características generales de los distintos grupos de animales invertebrados: artrópodos, moluscos, equinodermos, gusanos, poríferos y celentéreos. -Conocer las características generales de los distintos grupos de animales vertebrados: mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces. -Identificar al hombre como animal vertebrado. 	<ul style="list-style-type: none"> -El reino de los animales. Características y clasificación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estudiar la finalidad de la función de relación en el reino de los animales. -Relacionar y agrupar distintos animales según sus características. 	<ul style="list-style-type: none"> -Describe la finalidad de la función de relación en el reino de los animales. -Explica las características generales de los distintos grupos de animales vertebrados: mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces. -Explica las características de los grupos de animales invertebrados. 	<ul style="list-style-type: none"> -Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. -Aprender a aprender. -Comunicación lingüística. 	
8. ¿Por qué los animales no son iguales?					

9. ¿Cómo recibimos la información del mundo?	Incorporar la función de relación para construir el modelo de ser vivo.				
	<ul style="list-style-type: none"> -Saber cómo el ser humano recibe la información del mundo que le rodea. -Comprender la finalidad de la función de relación en el ser humano. -Relacionar las principales características del ser humano con el ambiente en el que vive. 	<ul style="list-style-type: none"> -Las funciones vitales en el ser humano. 	<ul style="list-style-type: none"> -Estudiar la función de relación en el ser humano y su finalidad. 	<ul style="list-style-type: none"> -Describe de forma general la función de relación en el ser humano. 	<ul style="list-style-type: none"> -Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. -Aprender a aprender. -Comunicación lingüística. -Competencias sociales y cívicas.
10. ¿Cómo nos desplazamos?	<ul style="list-style-type: none"> -Conocer y ubicar los principales huesos, músculos y articulaciones del ser humano. -Reconocer el aparato locomotor como involucrado en la función de relación del ser humano. 	<ul style="list-style-type: none"> -Las funciones vitales en el ser humano. -El aparato locomotor. 	<ul style="list-style-type: none"> -Reconocer los principales huesos, músculos y articulaciones. -Conocer la función del aparato locomotor. 	<ul style="list-style-type: none"> -Identifica y localiza los principales huesos, músculos y articulaciones. -Explica la función del aparato locomotor en el ser humano. 	<ul style="list-style-type: none"> -Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. -Aprender a aprender. -Comunicación lingüística. -Competencia digital.
11. ¿Cómo hemos cambiado el mundo?	<ul style="list-style-type: none"> -Conocer algunos inventos importantes y los cambios que supusieron en la forma de vida del hombre. -Conocer algunos aparatos y máquinas y su aprovechamiento por el hombre. -Construir algún aparato con fines determinados. -Adquirir hábitos de prevención de riesgos. -Aprender a cuidar de la seguridad personal. 	<ul style="list-style-type: none"> -Seguridad personal y prevención de riesgos. -Utilidad de algunos avances, productos y materiales para el progreso de la sociedad. Máquinas y aparatos. Inventos y descubrimientos importantes para la vida del hombre. 	<ul style="list-style-type: none"> -Aplicar hábitos de prevención de riesgos y seguridad personal. -Construir diferentes aparatos y estudiar su utilidad. -Indagar acerca del invento de la rueda. 	<ul style="list-style-type: none"> -Adquiere hábitos de prevención de riesgos y cuida de su seguridad personal. -Identifica algunas máquinas y aparatos de la vida cotidiana y explica su utilidad y funcionamiento. -Construye algún aparato sencillo y explica su utilidad. -Explica los cambios que, inventos como la rueda, introdujeron en la forma de vida del hombre. 	<ul style="list-style-type: none"> -Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. -Aprender a aprender. -Comunicación lingüística. -Competencias sociales y cívicas. -Conciencia y expresiones culturales. -Competencia digital.

12. ¿Cómo nacen nuevas plantas?	Incorporar la función de reproducción para construir el modelo de ser vivo.				
<p>-Conocer la forma de reproducción del reino de las plantas.</p> <p>-Comprender la finalidad de la función de reproducción en el reino de las plantas.</p> <p>-Identificar las diferencias principales entre las plantas con flor y sin flor y la relación con el ambiente en el que viven.</p>	<p>-La reproducción en el reino de las plantas.</p>	<p>-Estudiar la función de reproducción en el reino de las plantas.</p>	<p>-Conoce la forma de reproducción de las plantas (flores, frutos y semillas).</p> <p>-Identifica y explica la diferencia entre las plantas con flor y las plantas sin flor.</p>	<p>-Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.</p> <p>-Aprender a aprender.</p> <p>-Comunicación lingüística.</p>	
<p>-Conocer la función de reproducción del reino animal.</p> <p>-Comprender la finalidad de la función de reproducción en el reino animal.</p> <p>-Conocer algún aparato, su funcionamiento y su utilidad para el hombre.</p>	<p>-La reproducción en el reino animal.</p> <p>-Seguridad personal y prevención de riesgos.</p> <p>-Utilidad de algunos avances, productos y materiales para el progreso de la sociedad. Máquinas y aparatos. Inventos y descubrimientos importantes para la vida del hombre.</p>	<p>-Observar y estudiar la función de reproducción en el reino animal.</p> <p>-Aplicar hábitos de prevención de riesgos y seguridad personal.</p> <p>-Utilizar aparatos de la vida cotidiana y aplicar sus utilidades.</p>	<p>-Explica la función de reproducción en el reino animal.</p> <p>-Describe la finalidad de la función de reproducción en el reino animal.</p> <p>-Adquiere hábitos de prevención de riesgos y cuida de su seguridad personal.</p> <p>-Explica el funcionamiento y la utilidad de un aparato cotidiano.</p>	<p>-Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.</p> <p>-Aprender a aprender.</p> <p>-Comunicación lingüística.</p>	
<p>-Conocer la función de reproducción del ser humano.</p> <p>-Comprender la finalidad de la función de reproducción en el ser humano.</p>	<p>-Las funciones vitales en el ser humano.</p>	<p>-Indagar acerca de la función de reproducción en el ser humano.</p>	<p>-Describe de forma general la función de reproducción en el ser humano.</p>	<p>-Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.</p> <p>-Aprender a aprender.</p> <p>-Comunicación lingüística.</p> <p>-Competencia digital.</p>	
13. ¿Por qué nacen nuevos animales?					
14. ¿Cómo has venido al mundo?					

15. ¿Qué quieres averiguar?	Aplicar el método científico en la resolución de otros problemas.	<p>-Dar respuesta a las curiosidades del alumnado.</p> <p>-Interiorizar el método científico como instrumento para comprender el mundo.</p>	<p>-En este caso los contenidos varían según la elección del problema por parte de los grupos.</p>	<p>-Indagar acerca de un problema propuesto por el grupo.</p>	<p>-Utiliza el método científico para resolver el problema propuesto.</p> <p>-Describe las fases del método científico en relación a su problema.</p>	<p>-Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.</p> <p>-Aprender a aprender.</p> <p>-Comunicación lingüística.</p> <p>-Competencia digital.</p> <p>-Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.</p>
-----------------------------	-------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

9.2. Relación de las 15 unidades didácticas

UNIDAD DIDÁCTICA 1: ¿CÓMO SABEMOS QUE ALGO ESTÁ VIVO?
Objetivos de aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none">• Identificar las principales diferencias entre los seres vivos y el material inerte.• Conocer las tres funciones vitales y la estructura básica de los seres vivos.• Conocer los diferentes tipos de materiales (naturales y artificiales) y sus características principales.• Manipular diferentes materiales e identificar sus características principales.
Contenidos:
<ul style="list-style-type: none">- Los seres vivos y el material inerte.- Las funciones vitales y la estructura de los seres vivos.• Bloque 3: Materia y energía. Tecnología, objetos y máquinas.<ul style="list-style-type: none">- Características de los materiales.
Actividades de enseñanza aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none">➤ Selección de imágenes de seres vivos y material inerte a través de la pizarra digital y posterior agrupación en sus categorías correspondientes. Como ejemplos se pueden mostrar: árboles, televisión, roca, pez piedra, peluches, dibujos animados, objetos que den lugar a dudas entre el alumnado, etc.➤ Debate guiado: ¿cómo sabemos que algo está vivo? Conducción del debate hacia la incorporación de los contenidos propuestos y el conocimiento de las ideas previas del alumnado.➤ Observación de células vegetales y animales. Realización individual a través de la <i>tablet</i>, usando aplicaciones que permiten observar y ampliar imágenes relacionadas con células. Se puede realizar una introducción del microscopio.➤ Observación de la estructura de diferentes materiales. Realización individual a través de la <i>tablet</i>, usando aplicaciones que permiten observar y ampliar imágenes relacionadas con la estructura de los materiales.➤ Observación y manipulación de diferentes materiales y elaboración en pequeño grupo de una ficha de registro donde aparezcan sus características principales (color, forma, plasticidad, dureza, etc.).
Procedimientos de evaluación:
✓ Rúbrica.

UNIDAD DIDÁCTICA 2: ¿QUIÉNES SON LOS SERES VIVOS?
Objetivos de aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer el sistema de clasificación natural vigente de los seres vivos. • Identificar las principales características de los cinco reinos de seres vivos.
Contenidos:
<ul style="list-style-type: none"> - El sistema de clasificación natural vigente de los seres vivos. - Las características principales de los cinco reinos de seres vivos.
Actividades de enseñanza aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Búsqueda de información con <i>tablet</i>, ordenador o <i>netbook</i> en pequeños grupos y asesorada por el maestro. Se proporciona al alumnado un conjunto de páginas web educativas y cada grupo va buscando, aportando y argumentando una característica importante de un reino, no pudiéndose repetir. Se rota hasta encontrar todas las características principales de los cinco reinos, con la mejor concreción y sencillez posible. ➤ Elaboración de un póster aclarativo en pequeños grupos donde se visualicen las características principales de los cinco reinos de seres vivos. Se pueden añadir imágenes extraídas de internet o dibujos de los propios alumnos para representar cada reino de una manera más visual. ➤ Juego de los cinco reinos: sencillo juego de mesa elaborado por los propios alumnos en el que en pequeños grupos, tratan de agrupar diferentes seres vivos según sus características, para conseguir el objetivo final de formar los cinco reinos. ➤ Visita al Zoo de Madrid: durante esta salida, el alumnado observa directamente y recoge datos de distintos reinos de seres vivos. También puede viajar por los distintos continentes y empezar a visualizar los cambios que el ambiente puede suponer para el desarrollo de la vida de diferentes especies de animales y plantas principalmente
Procedimientos de evaluación:
✓ Rúbrica.

UNIDAD DIDÁCTICA 3: ¿CÓMO SE ALIMENTAN LOS SERES VIVOS?
Objetivos de aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las diferencias entre la nutrición autótrofa de las plantas y la nutrición heterótrofa de los animales.
Contenidos:
<ul style="list-style-type: none"> - Los tipos de nutrición: nutrición autótrofa y nutrición heterótrofa.
Actividades de enseñanza aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Elaboración en pequeños grupos de dos experimentos en los que se tienen que armar y desarmar distintos componentes, asociando de una manera visual los conceptos de los dos tipos de nutrición. <ul style="list-style-type: none"> - Para el experimento de armar (nutrición autótrofa) se elaboran barras de pan con los ingredientes harina, levadura, sal y agua, asociando este trabajo al procedimiento que tienen que seguir las plantas para fabricar sus propios nutrientes. - Para el de desarmar (nutrición heterótrofa) se puede dejar libertad de elección al alumnado, de descomponer en partes los alimentos que ellos seleccionen. Como ejemplo, de una hoja de acelga pueden separar la hoja verde del tallo más blanco y de una pieza de carne separan el magro de la grasa blanquecina. ➤ Elección individual de un tipo de nutrición (autótrofa o heterótrofa) y elaboración de un pequeño texto científico en el que se recojan las características principales aprendidas en clase. Esta actividad se realiza en el cuaderno de campo, pudiéndose incorporar a mayores la elaboración de un pequeño esquema en el que se recojan las ideas principales redactadas en el texto. ➤ Presentación de los terrarios de lombrices y de insectos palo, la pecera y el conjunto de plantas, que se utilizarán en distintas indagaciones a lo largo del curso. Esta actividad no contribuye al desarrollo de los objetivos de esta unidad didáctica, pero por la temporalización es necesario incluirla en este momento, para tenerlo todo preparado cuando se precise.
Procedimientos de evaluación:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rúbrica.

UNIDAD DIDÁCTICA 4: ¿QUÉ NECESITAN LAS PLANTAS PARA VIVIR?
Objetivos de aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer el proceso de la fotosíntesis y el proceso de la respiración como principales involucrados en el desarrollo de la función de nutrición en el reino de las plantas. • Relacionar el tipo de nutrición del reino de las plantas con el ambiente donde se encuentran. • Comprender la finalidad de la función de nutrición en el reino de las plantas. • Conocer el manejo de instrumentos usados en la vida cotidiana y su utilidad.
Contenidos:
<ul style="list-style-type: none"> - La nutrición en el reino de las plantas. - La fotosíntesis. - La respiración de las plantas. • Bloque 3: Materia y energía. Tecnología, objetos y máquinas. <ul style="list-style-type: none"> - Utilidad de algunos avances, productos y materiales para el progreso de la sociedad. Máquinas y aparatos. Inventos y descubrimientos importantes para la vida del hombre.
Actividades de enseñanza aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Experimento “plantas coloridas”: se sumergen tallos de diferentes plantas en vasos de agua que está tintada de diferentes colores. Se comprueba que las hojas de las plantas van adquiriendo el color del tinte que asciende por el tallo. Esta actividad contiene parte de manipulación, observación y reflexión de lo sucedido. ➤ Disección de los tallos tintados: con la ayuda de cuchillos de plástico, se rajan los tallos de las plantas para comprobar que efectivamente existen conductos por los que ha subido el agua tintada. ➤ Experimento “¿sobrevivirá?”: se coloca un conjunto de plantas a las que se suprimen las variables de oxígeno, luz, agua y sustrato de manera independiente y controlando el resto. Se estudia si las plantas sobreviven en las diferentes condiciones. Para recoger los resultados obtenidos se utilizan fichas sencillas que contienen tablas con las diferentes variables.
Procedimientos de evaluación:
✓ Rúbrica.

UNIDAD DIDÁCTICA 5: ¿QUÉ COMEN LOS ANIMALES?
Objetivos de aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las distintas formas de alimentación del reino animal. • Diferenciar a los animales por su forma de alimentación: omnívoros, carnívoros y herbívoros. • Relacionar las formas de alimentación del reino animal con el ambiente en el que viven. • Comprender la finalidad de la función de nutrición en el reino animal.
Contenidos:
<ul style="list-style-type: none"> • Bloque 2: Los seres vivos. <ul style="list-style-type: none"> - La nutrición en el reino animal.
Actividades de enseñanza aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Construcción de un terrario para lombrices y recogida de los animales (elaborado con anterioridad). La observación de su alimentación se realiza durante varios momentos del horario lectivo, apuntando en el cuaderno de campo las peculiaridades que se vayan observando. ➤ Observación de la alimentación en un terrario de insectos palo. Comprobar los cambios que experimentan estos animales según tengan una alimentación adecuada y o se induzca una malnutrición. ➤ Observación de la alimentación de los peces en una pecera. Durante la observación, los escolares apuntan tanto las peculiaridades que encuentran como las posibles dudas que les surjan y que se resuelven en los momentos de reflexión que todas las actividades de observación incluyen. ➤ Búsqueda en la <i>tablet</i>, ordenador o <i>netbook</i> de vídeos aclarativos de la función de nutrición en el reino animal. En pequeños grupos, se eligen los mejores vídeos que serán proyectados en la pizarra digital para que los vean todos los compañeros, con las correspondientes aclaraciones del maestro para la construcción adecuada del conocimiento. ➤ Construcción en pequeños grupos de un póster que represente una gran red trófica. Posterior explicación en la que todos los miembros del grupo han de aportar su conocimiento científico. El maestro puede hacer preguntas.
Procedimientos de evaluación:
✓ Rúbrica.

UNIDAD DIDÁCTICA 6: ¿CÓMO FUNCIONA NUESTRO CUERPO?

Objetivos de aprendizaje:

- Reconocer el aparato digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor como involucrados en la función de nutrición del ser humano.
- Relacionar el tipo de nutrición del ser humano con el ambiente en el que vive.
- Comprender la finalidad de la función de nutrición en el ser humano.
- Conocer algún instrumento y su aprovechamiento por el hombre.
- Construir algún aparato con fines determinados.

Contenidos:

- Bloque 1: El ser humano y la salud.
 - Las funciones vitales en el ser humano.
- Bloque 3: Materia y energía. Tecnología, objetos y máquinas.
 - Utilidad de algunos avances, productos y materiales para el progreso de la sociedad. Máquinas y aparatos. Inventos y descubrimientos importantes para la vida del hombre.

Actividades de enseñanza aprendizaje:

- Construcción de un tubo digestivo artificial. Posterior manipulación y observación de cómo los alimentos van pasando por las diferentes partes del aparato (boca, esófago, estómago e intestinos), todo ello acompañado de continuas reflexiones y referencias a los conceptos científicos involucrados.
- Medición de la capacidad pulmonar hinchando globos. Una pauta importante a dar al alumnado es que deben intentar hinchar los globos de un solo soplido.
- Construcción de una balanza en la que se comparan distintas capacidades pulmonares con los globos hinchados anteriormente.
- Construcción de un corazón artificial con una perilla, un tubo de plástico transparente y agua tintada de rojo. Observación de lo que ocurre cuando se contrae o se relaja la perilla.
- Medición de pulsos en la arteria radial con un estetoscopio artificial elaborado con un embudo y un tubo elástico. Se puede medir antes y después de realizar ejercicio físico y cambiando el tiempo de descanso. Recogida de los resultados en una tabla de Excel.

Procedimientos de evaluación:

- ✓ Rúbrica.

UNIDAD DIDÁCTICA 7: ¿SE RELACIONAN LAS PLANTAS CON SU ALREDEDOR?
Objetivos de aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> • Comprender la finalidad de la función de relación en el reino de las plantas. • Relacionar las principales características del reino de las plantas con el ambiente en el que viven. • Conocer las características de las plantas de hoja caduca y hoja perenne y la relación con el ambiente en el que viven. • Diferenciar las plantas de hoja caduca y hoja perenne.
Contenidos:
<ul style="list-style-type: none"> • Bloque 2: Los seres vivos. <ul style="list-style-type: none"> - El reino de las plantas. Características y clasificación.
Actividades de enseñanza aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Experimento “A regar”: se riega un conjunto de plantas con agua y otras con agua con sal. A través de la observación de lo ocurrido se puede demostrar que las plantas se relacionan con el medio. ➤ Experimento “Un rayo de luz”: se colocan plantas en cajas que tienen un agujero por donde entra la luz. Al cabo de unas horas se puede observar que las plantas se inclinan buscando la luz, lo que se conoce como fototropismo, otra prueba más de su relación con el medio. ➤ Experimento “¿Se levantarán?”: se colocan las plantas con el tiesto tumbado en una superficie horizontal. Mediante la observación de lo ocurrido se demuestra que las plantas siguen creciendo de forma vertical, lo que se conoce como geotropismo. ➤ Experimento “¿Se moverán?”: se trata de realizar pequeños contactos con plantas carnívoras. Es objetivo es demostrar que algunas plantas pueden moverse de forma inmediata ante un estímulo, lo que se conoce como sismonastia. ➤ Excursión al Real Jardín Botánico de Madrid: participación en el taller escolar “los secretos de las hojas” donde se examinan las características de las hojas caducas y perennes y la relación con el clima en el que viven.
Procedimientos de evaluación:
✓ Rúbrica.

UNIDAD DIDÁCTICA 8: ¿POR QUÉ LOS ANIMALES NO SON IGUALES?

Objetivos de aprendizaje:

- Comprender la finalidad de la función de relación en el reino de los animales.
- Relacionar las principales características del reino de los animales con el ambiente en el que viven.
- Conocer las características generales de los distintos grupos de animales invertebrados: artrópodos, moluscos, equinodermos, gusanos, poríferos y celentéreos.
- Conocer las características generales de los distintos grupos de animales vertebrados: mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces.
- Identificar al hombre como animal vertebrado.

Contenidos:

- Bloque 2: Los seres vivos.
 - El reino de los animales. Características y clasificación.

Actividades de enseñanza aprendizaje:

- Observación de la forma de relacionarse de las lombrices y los insectos palo en sus respectivos terrarios. Anotación de los resultados, peculiaridades y posibles dudas en el cuaderno de campo y posterior debate grupal para la construcción del conocimiento.
- Experimento “¿Qué aprecias?”: colocación de lombrices encima de un folio blanco y observación de los detalles de su cuerpo (color, forma, partes, longitud, anillos, tacto de la piel, etc.). En esta actividad se puede añadir el uso de la lupa para profundizar en la observación de los anillos, comprobar si tiene patas, observar más detalladamente su elasticidad, etc.).
- Observación de la forma de relacionarse de los peces en su pecera. Anotación de los resultados, peculiaridades y posibles dudas en el cuaderno de campo y posterior debate grupal para la construcción del conocimiento.
- Elaboración de claves dicotómicas sencillas de animales vertebrados e invertebrados y posterior elaboración de un póster en pequeños grupos con la información más relevante.

Procedimientos de evaluación:

- ✓ Rúbrica.

UNIDAD DIDÁCTICA 9: ¿CÓMO RECIBIMOS LA INFORMACIÓN DEL MUNDO?³
Objetivos de aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> • Saber cómo el ser humano recibe la información del mundo que le rodea. • Comprender la finalidad de la función de relación en el ser humano. • Relacionar las principales características del ser humano con el ambiente en el que vive.
Contenidos:
<ul style="list-style-type: none"> • Bloque 1: El ser humano y la salud. <ul style="list-style-type: none"> - Las funciones vitales en el ser humano.
Actividades de enseñanza aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Visita al Museo Nacional de Ciencia y Tecnología (MUNCYT) de Alcobendas. Con esta actividad se establece una primera aproximación a los contenidos que se van a trabajar, aprovechando para realizar un debate grupal en el que surgen las preguntas de la investigación. ➤ Experimento “Conocemos nuestros sentidos”: A través de una serie de postas, se realizan pequeñas indagaciones en las que se comprueba el funcionamiento y la relación que mantienen nuestros cinco sentidos, así como la importancia que tienen en nuestra vida diaria. ➤ Elaboración de un mural en pequeños grupos. Cada grupo se encarga de un sentido diferente (tacto, gusto, olfato, vista u oído). Posterior exposición con la obligatoria participación de cada uno de los miembros del grupo. Así, se puede comprobar el conocimiento científico adquirido.
Procedimientos de evaluación:
✓ Rúbrica.

³ En el anexo 9.3 se puede observar el desarrollo completo de esta unidad didáctica.

UNIDAD DIDÁCTICA 10: ¿CÓMO NOS DESPLAZAMOS?
Objetivos de aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer y ubicar los principales huesos, músculos y articulaciones del ser humano. • Reconocer el aparato locomotor como involucrado en la función de relación del ser humano.
Contenidos:
<ul style="list-style-type: none"> • Bloque 1: El ser humano y la salud. <ul style="list-style-type: none"> - Las funciones vitales en el ser humano. • Bloque 1: El ser humano y la salud. <ul style="list-style-type: none"> - El aparato locomotor.
Actividades de enseñanza aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Experimento “Muñeco en pruebas”: creación de un muñeco con y sin esqueleto. Sometimiento del muñeco a varias pruebas para comprobar la función del esqueleto y anotación de los resultados en una tabla de Excel. En esta actividad es importante realizar referencias continuas a situaciones de la vida real en las que se comprenda claramente la función del esqueleto humano. ➤ Elaboración de un póster en pequeños grupos con la ubicación de los principales huesos, músculos y articulaciones del ser humano. Posterior exposición grupal y comentario oral con posibles preguntas del maestro acerca de las funciones que los alumnos creen que realizan los diferentes elementos trabajados. ➤ Búsqueda de información individual a través de la <i>tablet</i>, ordenador o <i>netbook</i> sobre un hueso o músculo elegido con anterioridad. Posterior puesta en común de la información recabada con las aclaraciones pertinentes del maestro. ➤ Elaboración de una ficha con los rasgos físicos de cada alumno. De manera individual, los alumnos se centran en anotar su altura en centímetros y su masa en kilogramos. Es imprescindible dirigir esta actividad manteniendo una relación entre los parámetros físicos medidos y el desarrollo del aparato locomotor a lo largo de la vida.
Procedimientos de evaluación:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rúbrica.

UNIDAD DIDÁCTICA 11: ¿HEMOS CAMBIADO EL MUNDO?
Objetivos de aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer algunos inventos importantes y los cambios que supusieron en la forma de vida del hombre. • Conocer algunos aparatos y máquinas y su aprovechamiento por el hombre. • Construir algún aparato con fines determinados. • Adquirir hábitos de prevención de riesgos. • Aprender a cuidar de la seguridad personal.
Contenidos:
<ul style="list-style-type: none"> • Bloque 1: El ser humano y la salud. <ul style="list-style-type: none"> - Seguridad personal y prevención de riesgos. • Bloque 3: Materia y energía. Tecnología, objetos y máquinas. <ul style="list-style-type: none"> - Utilidad de algunos avances, productos y materiales para el progreso de la sociedad. Máquinas y aparatos. Inventos y descubrimientos importantes para la vida del hombre.
Actividades de enseñanza aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Indagación sobre la rueda: construcción de un carrito con piezas de Lego. Con ayuda de un hilo, de una polea y de una bolsita donde se introducen monedas de un céntimo, se intenta mover el carro, cambiando la inclinación, el tipo de superficie y diferenciando lo que ocurre cuando el carrito tiene montadas las ruedas o no. Posterior debate grupal de los resultados obtenidos. ➤ Indagación con billetes de transporte. actividad que se puede realizar de manera individual o en pequeños grupos. Se trata de observar distintos tipos de billetes (tren, autobús, avión, etc.) y elaborar una ficha de preguntas sencillas relacionadas con el medio de transporte al que pertenece, la estación de la que se parte y a la que se llega o la fecha en la que se realiza el viaje. Se puede incorporar el visionado de alguna página web de transporte en la pizarra digital. ➤ Construcción de un molino de viento: mediante el aire de un secador a distintas velocidades se comprueba el número de monedas u otros objetos (siempre idénticos) que el engranaje del molino es capaz de elevar en cada caso.
Procedimientos de evaluación:
✓ Rúbrica.

UNIDAD DIDÁCTICA 12: ¿CÓMO NACEN NUEVAS PLANTAS?
Objetivos de aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la forma de reproducción del reino de las plantas. • Comprender la finalidad de la función de reproducción en el reino de las plantas. • Identificar las diferencias principales entre las plantas con flor y sin flor y la relación con el ambiente en el que viven.
Contenidos:
<ul style="list-style-type: none"> • Bloque 2: Los seres vivos. <ul style="list-style-type: none"> - La reproducción en el reino de las plantas.
Actividades de enseñanza aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Salida a la naturaleza: excursión al Valle del Jerte en la provincia de Cáceres donde, en las fechas en las que se desarrolla esta unidad didáctica, se encuentran los cerezos en flor y se puede realizar una observación detenida de este fenómeno. ➤ Búsqueda de información de los términos científicos asociados al contenido trabajado. En esta ocasión se utilizan soportes físicos, como pueden ser los diccionarios o guías de plantas manejables, siempre y cuando el vocabulario de estas últimas esté adaptado a la edad del alumnado. ➤ Experimento “Un nuevo aguacate”: con dos semanas de antelación, se coloca una pipa de aguacate (sumergida a la mitad) en un vaso de agua. Se observa que la pipa se abre, produciéndose la germinación. A través de este experimento, se demuestra el surgimiento de una nueva planta mediante una semilla, lo que recibe el nombre de reproducción sexual. ➤ Experimento “¿Crece una nueva planta?”: se introducen diferentes esquejes de plantas de geranio en vasos de agua. Posteriormente, se comprueba que termina creciendo una nueva planta idéntica a la planta madre, lo que recibe el nombre de reproducción asexual. Es importante que los escolares contribuyan en el proceso de la extracción de los esquejes, para que de esta forma comprendan adecuadamente este tipo de reproducción.
Procedimientos de evaluación:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rúbrica.

UNIDAD DIDÁCTICA 13: ¿POR QUÉ NACEN NUEVOS ANIMALES?
Objetivos de aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la función de reproducción del reino animal. • Comprender la finalidad de la función de reproducción en el reino animal. • Conocer algún aparato, su funcionamiento y su utilidad para el hombre.
Contenidos:
<ul style="list-style-type: none"> - La reproducción en el reino animal. • Bloque 1: El ser humano y la salud. <ul style="list-style-type: none"> - Seguridad personal y prevención de riesgos. • Bloque 3: Materia y energía. Tecnología, objetos y máquinas. <ul style="list-style-type: none"> - Utilidad de algunos avances, productos y materiales para el progreso de la sociedad. Máquinas y aparatos. Inventos y descubrimientos importantes para la vida del hombre.
Actividades de enseñanza aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Visita a una granja: situación en la que los escolares aprenden a diferenciar las distintas etapas por las que atraviesa un ser vivo, antes y después de su nacimiento. Durante el desarrollo de esta actividad, es conveniente que los alumnos anoten en su cuaderno de campo algunas cuestiones centrales, consensuadas con anterioridad, para que su observación sea fructífera y no pasen desapercibidas determinadas situaciones imprescindibles para la comprensión adecuada de los contenidos. ➤ Experimento “¿Nuevo inquilino?: construcción de una incubadora con materiales sencillos y creación de un hábitat adecuado. Posteriormente, se comprueba que de un huevo comprado en el supermercado no nace un nuevo pollito, sin embargo, sí ocurre con los huevos que han sido fecundados y recogidos en la visita a la granja. Para el mantenimiento de una temperatura adecuada en la incubadora, se introduce el uso del termómetro, que los alumnos visualizan periódicamente. ➤ Observación directa y diaria de los huevos de la incubadora. Colocando los huevos al trasluz, se pueden ir visualizando los cambios que van sufriendo las estructuras internas del pollito.
Procedimientos de evaluación:
✓ Rúbrica.

UNIDAD DIDÁCTICA 14: ¿CÓMO HAS VENIDO AL MUNDO?
Objetivos de aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la función de reproducción del ser humano. • Comprender la finalidad de la función de reproducción en el ser humano.
Contenidos:
<ul style="list-style-type: none"> • Bloque 1: El ser humano y la salud. <ul style="list-style-type: none"> - Las funciones vitales en el ser humano.
Actividades de enseñanza aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Entrevista a los padres: el maestro proporciona las pautas para concentrar las ideas necesarias que los alumnos han de extraer mediante la información proporcionada por sus padres. Posteriormente, toda la información extraída se pondrá en común en el aula, con el objetivo de enriquecerla. ➤ Visualización de vídeos explicativos y adaptados para la edad en la pizarra digital. Durante el desarrollo de esta actividad, los escolares van apuntando en su cuaderno de campo, todos los conceptos científicos que aparezcan en los vídeos, para después realizar un comentario grupal y proceder a la aclaración de las últimas cuestiones y a la construcción de conocimiento final. ➤ Elaboración de un texto científico: con la información recogida en la entrevista a los padres y los conocimientos aprendidos durante el comentario de los vídeos, los alumnos han de elaborar un texto científico sencillo, al que pongan su propio título y en el que expliquen científicamente la respuesta al problema inicial “¿cómo has venido al mundo?”.
Procedimientos de evaluación:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rúbrica.

UNIDAD DIDÁCTICA 15: ¿QUÉ QUIERES AVERIGUAR?
Objetivos de aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> • Dar respuesta a las curiosidades del alumnado. • Interiorizar el método científico como instrumento para comprender el mundo.
Contenidos:
<ul style="list-style-type: none"> - En este caso los contenidos varían según la elección del problema por parte de los grupos. No obstante, girarán en torno al abanico de contenidos trabajados durante todo el curso.
Actividades de enseñanza aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Durante el curso, han surgido diversas dudas y curiosidades entre el alumnado, que por el tiempo no se han podido resolver. Este es el momento que se dedica para ello. En pequeños grupos, se decide un tema y un problema que, mediante el método científico trabajado en numerosas indagaciones a lo largo del curso, intentan resolver. ➤ Recopilación entre el alumnado de las ideas previas que tienen sus compañeros acerca de cada problema trabajado. Tal y como se ha venido haciendo a lo largo del curso, ahora los mismos alumnos se encargan de recopilar las ideas previas que poseen acerca del problema. ➤ Elaboración y exposición oral de una presentación PowerPoint grupal donde se expliquen las fases del método científico que se han seguido para resolver el problema escogido. Durante esta actividad el maestro realiza diversas preguntas que ayudan a evaluar el distinto grado de interiorización del conocimiento por parte de cada alumno.
Procedimientos de evaluación:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rúbrica.

9.3. Descripción de una unidad didáctica completa

UD 9: ¿CÓMO RECIBIMOS LA INFORMACIÓN DEL MUNDO?

Para la realización de la unidad didáctica se lleva una organización dividida en sesiones:

1ª SESIÓN	Visita al Museo Nacional de Ciencia y Tecnología (MUNCYT) de Alcobendas y recogida de información
2ª SESIÓN	Puesta en común de la información recogida y elaboración de las preguntas e hipótesis
3ª SESIÓN	Realización de los 5 experimentos y anotación de resultados
4ª SESIÓN	Puesta en común de los resultados y explicaciones científicas del maestro
5ª SESIÓN	Realización del mural
6ª SESIÓN	Exposición y prueba de evaluación final

SECUENCIACIÓN:

Problema:

Debido a que queremos trabajar la función de relación del ser humano, organizamos una visita con nuestros alumnos al Museo Nacional de Ciencia y Tecnología (MUNCYT) de Alcobendas, ya que se ofrece una exposición sobre este tema. Se propone al alumnado recoger información a través de una ficha (expuesta más adelante) de todo lo que observen en el museo. Con toda la información, se pide a los alumnos que expresen sus dudas, escribiendo sus inquietudes en la pizarra, para que de esta manera podamos formular nuestras preguntas.

Preguntas:

- **Pregunta 1:** ¿Cómo recibimos la información del mundo?
- **Pregunta 2:** ¿Qué pasa cuando algún sentido no funciona?

Es importante destacar que hay que considerar todas las preguntas de los alumnos aunque se vayan a resolver más tarde, o en el caso de que no se puedan resolver, que los propios alumnos se den cuenta de ello.

Hipótesis:

Se propone a los alumnos que traten de dar respuesta a las preguntas formuladas, y a través de sus opiniones elaboramos el conjunto de hipótesis.

- ✓ **Hipótesis 1:** Recibimos la información a través de los sentidos.
- ✓ **Hipótesis 2:** Si algún sentido no funciona tenemos más dificultades para desenvolvernos.

Debemos tener en cuenta que las respuestas de los alumnos serán sencillas. Por ejemplo, responderán que si no funcionan los sentidos, no pueden hacer las mismas cosas que los demás. En este caso el maestro tiene que conducir la situación para poder reformular entre todos, la misma idea y convertirla en una hipótesis formal que los alumnos entiendan.

Planificación de la investigación:

Los experimentos se llevarán a cabo en el aula, la cual estará habilitada formando cinco secciones con la intención de dar respuesta a cada una de nuestras cuestiones planteadas. El aula estará preparada con una colocación de las mesas que permita formar las cinco postas correspondientes a cada experimento.

Para llevar a cabo los experimentos se dividirá a la clase en cinco grupos. Los diferentes grupos irán rotando hasta completar todas las postas, pasando todos los grupos por todos los experimentos. Además, dentro de los grupos se repartirán diferentes roles que irán rotando (organización y administración de materiales, organización de tareas, recogida de datos y limpieza). Cada alumno tendrá un cuaderno

de campo en el que recopilará todas las fichas y el conocimiento aprendido. En dicho cuaderno aparecerán por lo general los siguientes apartados que los propios alumnos irán configurando. No obstante, en cada sección podrá variar algún parámetro para adecuarse al experimento propuesto.

PREGUNTA, RESPUESTAS, DIBUJO DEL EXPERIMENTO, ¿QUÉ CREES QUE VA A PASAR?, ¿CÓMO LO HACES?, ¿QUÉ PERCIBES? (DIBUJO) y ¿HA OCURRIDO LO QUE PENSABAS?

Los diferentes apartados corresponden a cada una de las fases del proyecto de indagación, adaptadas al lenguaje de los alumnos.

Cabe destacar que los alumnos que terminen las distintas experiencias antes del tiempo previsto, buscarán información a través de internet acerca del experimento que han realizado, tratando de encontrar información relevante relacionada con el sentido trabajado. Las ideas extraídas se comentarán con el resto de la clase en el momento de la puesta en común de resultados. En el caso contrario, de que existan grupos que no terminen las experiencias dentro del tiempo establecido, se incorporará una sesión adicional con el fin de que todos los alumnos realicen correctamente todos los experimentos propuestos.

Predicción:

Para cada experimento habrá una predicción. Para formular las predicciones se pregunta a los alumnos: ¿qué creéis que va a ocurrir? y ¿por qué? De esta manera se tendrá una visión aproximada de lo que los alumnos piensan antes de realizar los experimentos. Las predicciones aparecerán plasmadas en cada una de las fichas de los experimentos correspondientes.

Experimentos:

Sección 1: El gusto: En esta sección se disponen una serie de alimentos cuya apariencia externa es familiar al alumnado. Sin embargo, el sabor que parece que van a tener, no es el esperado (trampantojos). Habrá patatas fritas con sabor a chocolate blanco, chocolate amargo, uvas con sabor a morcilla y refresco de cola con sabor a vinagre. A través de esta sección los escolares se darán cuenta de que lo que pensaban a priori sobre cómo iban a saber los alimentos, no coincide con lo que su sentido del gusto ha percibido. De esta manera, comprobarán que, a veces, los sentidos nos engañan (en este caso la vista), enviando una información al cerebro que precisamos completar a través de aportaciones de otros sentidos (en este caso el gusto). Se expone más adelante la ficha correspondiente a esta sección.

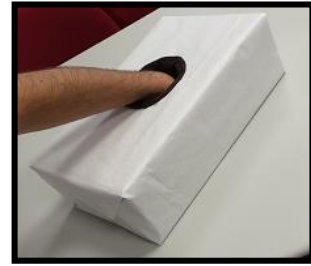


Sección 2: El olfato: En esta sección habrá distintos tipos de alimentos con una textura similar, divididos cada uno de ellos en un recipiente opaco distinto (caramelos de goma de diferentes sabores, yogur espeso y distintos trozos de vegetales). Los ojos de los alumnos permanecerán tapados durante el transcurso de este experimento. Se hace de esta manera para que el



sentido de la vista no afecte al resultado que queremos conseguir con este experimento, ya que la vista es el sentido por el que más información recibimos del exterior. El experimento constará de dos partes: En la primera, los alumnos se tapan la nariz mientras prueban cada uno de los alimentos e intentarán adivinar de qué se trata. En la segunda parte, volverán a probar los mismos alimentos pero sin taparse la nariz, con la misma finalidad. Los resultados serán anotados en la ficha correspondiente a la sección dos, facilitada más adelante. De esta manera, los discentes comprobarán que sin el olfato no tienen tanta capacidad para identificar el sabor de los alimentos. Así se demuestra que los sentidos no trabajan individualmente sino que existe una interrelación.

Sección 3: El tacto: En esta sección, los alumnos se encontrarán con una caja mágica opaca con un agujero para que puedan meter la mano. En su interior habrá una serie de objetos (un gusano de gominola, un cepillo manual de perro, una lupa pequeña, una fruta de plástico y un peluche pequeño) que tratarán de adivinar solamente mediante su sentido del tacto. Comprobarán que se han confundido en algunos casos, reforzando su comprensión de que la información recibida por el cerebro puede ser insuficiente, necesitando aumentarla mediante la interrelación con otros sentidos (la vista en este caso).

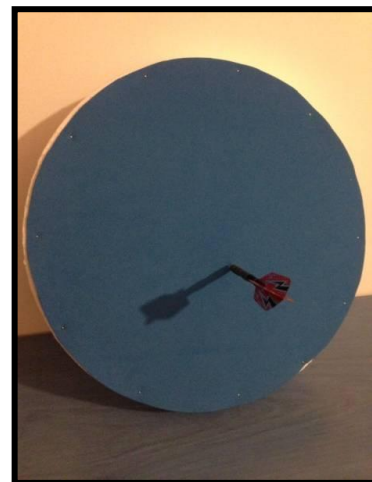


Sección 4: El oído: En esta sección, los alumnos se encontrarán con un radiocasete que reproducirá una serie de sonidos de diferentes intensidades y alturas. Los alumnos irán apuntando en su ficha (expuesta más adelante) los sonidos que oyen y los que no. Al finalizar este experimento pondrán los resultados en común con



el resto de su grupo, comprobando que son diferentes. Algunos alumnos han oído sonidos que otros no han llegado a percibir. De esta manera, se darán cuenta de que los umbrales de los sentidos (en este caso el oído) no son iguales para todas las personas.

Sección 5- La vista: En esta sección los alumnos tendrán a su disposición una especie de diana. Se trata de un círculo de poliespán cubierto de goma eva al que deberán lanzar desde la misma distancia, 10 dardos con los ojos abiertos y 10 dardos con los ojos cerrados, tratando de pincharlos en el círculo. Rellenarán la ficha correspondiente (expuesta más adelante) y comprobarán que han acertado más veces con los ojos abiertos que cerrados. De esta manera, daremos respuesta a la segunda pregunta, es decir, cuando no nos funciona un sentido tenemos más dificultades para desenvolvernos.



Puesta en común de los resultados:

Con los resultados recogidos en los diferentes experimentos, se procederá a realizar con los alumnos un debate en el que se les preguntará: ¿por qué creéis que ha ocurrido eso? En este momento es cuando el maestro aclarará los diferentes aspectos científicos que han tenido lugar en cada uno de los experimentos, explicando que a veces los sentidos nos engañan, enviando información al cerebro que precisamos completar a través de aportaciones de otros sentidos. Esto es así porque los sentidos transmiten todo lo que perciben al cerebro, y este lo ordena para convertirlo en un conocimiento que utilizará cuando sea necesario. De esta manera, la información de un solo sentido puede que quede incompleta dando lugar a errores.

También explicará que los sentidos no funcionan de manera aislada sino que mantienen una interrelación trabajando de forma conjunta, ya que la información que envían a través del sistema nervioso al cerebro es recopilada formando una visión más global de la realidad. Como hemos comprobado, es difícil conocer objetos utilizando solo el sentido del tacto, ya que este es mucho más eficaz en combinación con los demás sentidos.

Otro aspecto a explicar será la peculiaridad que tienen los sentidos de actuar solo en un umbral determinado y que este es cambiante de unas personas a otras. Esta explicación se puede encadenar comentando a nuestros alumnos que los sentidos se pueden educar, es decir, que hay personas que poseen un umbral determinado de percepción, pero si trabajan para mejorarlo, este rango aumentará (como por ejemplo los músicos). Por último, se explicará que cuando no funciona un sentido, tendremos más dificultades para desenvolvernos. Esto es debido a que parte de la información que necesitamos no llega al cerebro, no completándose la percepción global adecuada que venimos explicando.

Con los cuatro primeros experimentos responderemos a nuestra primera pregunta y con el último experimento a la segunda. Conviene destacar que todas las explicaciones estarán enfocadas de tal forma que no se pierda la conexión con nuestras dos preguntas principales.

Exposición:

Terminadas todas las aclaraciones, se asignará a cada grupo una sección y procederán a realizar un mural plasmando más detalladamente todo lo que han aprendido, para después explicárselo al resto de los grupos a través de un comentario oral. Todos los murales se colocarán en las paredes de clase y formarán parte de la evaluación junto con el comentario oral.

Aplicación del conocimiento construido a nuevas situaciones:

Una vez terminado toda la secuencia de indagación, se cree conveniente que los alumnos realicen una prueba de evaluación escrita. Esta consistirá en la resolución de una o más situaciones problemáticas de la vida real en la que tengan que utilizar los conocimientos adquiridos durante la unidad didáctica. Los casos podrían ser alguno de los siguientes:

Explica qué ocurre cuando:

- a) Veo un semáforo en verde.
- b) Toco un plato que está muy caliente.
- c) Voy en el autobús y la persona que se ha colocado detrás de mí lleva la colonia que usa el chico/chica que me gusta.
- d) Estamos en clase y suena el timbre.

Fichas:

A continuación se expone la relación de fichas utilizadas para el desarrollo de esta unidad didáctica.

MUSEO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA



RECOPILA TODA LA INFORMACIÓN QUE CONSIDERES IMPORTANTE A LO LARGO DE LA VISITA PARA PODER CONTESTAR A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS

¿QUÉ SON LOS SENTIDOS? ¿CUÁLES SON?


¿PARA QUÉ SIRVEN LOS SENTIDOS?

SEÑALA LAS DUDAS QUE TE HAN SURGIDO DURANTE LA VISITA AL MUSEO

SECCIÓN 1: EL GUSTO

PREGUNTA:

RESPUESTA:

DIBUJO DEL EXPERIMENTO:


¿QUÉ CREES QUE VA A PASAR?

¿CÓMO LO HACES?

¿QUÉ HAS PERCIBIDO?









¿HA OCURRIDO LO QUE PENSABAS?

SECCIÓN 2: EL OLFATO

PREGUNTA:

RESPUESTA:

DIBUJO DEL EXPERIMENTO:



¿QUÉ CREES QUE VA A PASAR?

¿CÓMO LO HACES?

¿QUÉ HAS PERCIBIDO?

DIBUJO DEL ALIMENTO	¿QUÉ CREES QUE ES?	
	CON LA NARIZ TAPADA	CON LA NARIZ DESTAPADA

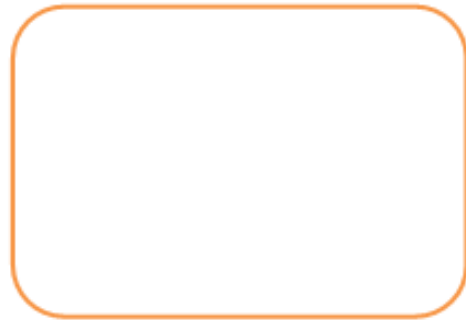
¿HA OCURRIDO LO QUE PENSABAS?

SECCIÓN 3: EL TACTO

PREGUNTA:

RESPUESTA:

DIBUJO DEL EXPERIMENTO:



¿QUÉ CREES QUE VA A PASAR?

¿CÓMO LO HACES?

¿QUÉ HAS PERCIBIDO?

DIBUJO DEL OBJETO	¿QUÉ CREES QUE ES?

¿HA OCURRIDO LO QUE PENSABAS?

SECCIÓN 4: EL OÍDO

PREGUNTA:

RESPUESTA:

DIBUJO DEL EXPERIMENTO:

¿QUÉ CREES QUE VA A PASAR?

¿CÓMO LO HACES?



¿QUÉ HAS PERCIBIDO? (marca con una X)

	LO OÍGO	NO LO OÍGO
SONIDO 1		
SONIDO 2		
SONIDO 3		
SONIDO 4		
SONIDO 5		
SONIDO 6		
SONIDO 7		
SONIDO 8		
SONIDO 9		
SONIDO 10		
SONIDO 11		
SONIDO 12		
SONIDO 13		
SONIDO 14		
SONIDO 15		
SONIDO 16		
SONIDO 17		
SONIDO 18		
SONIDO 19		
SONIDO 20		

¿HA OCURRIDO LO QUE PENSABAS?

SECCIÓN 5: LA VISTA

PREGUNTA:

RESPUESTA:

DIBUJO DEL EXPERIMENTO:

¿QUÉ CREES QUE VA A PASAR?

¿CÓMO LO HACES?

¿QUÉ HAS PERCIBIDO? (Anota el número de aciertos y errores en cada caso)

	SON LOS OÍOS TAPADOS	OÍOS SIN TAPAR
ACERTOS		
ERRORES		

¿HA OCURRIDO LO QUE PENSABAS?

9.4. Rúbrica de evaluación

Ítems	1	2	3	4	5
Cuaderno de campo (Apariencia, contenido y ortografía)	Muy descuidado y sin ninguna organización. No hay casi ninguna información de los contenidos ni de las experiencias trabajadas. Está lleno de borrones, tachones, errores de ortografía, puntuación y gramática.	Descuidado y desorganizado, siendo difícil de leer. Apenas proporciona información de los contenidos y las experiencias trabajadas. Hay muchos borrones, tachones, errores de ortografía, puntuación y gramática.	Cuidado y organizado, pero puede ser difícil de leer. Proporciona algunos detalles de los contenidos y de las experiencias trabajadas. Hay algunos borrones, tachones, errores de ortografía, puntuación y gramática.	Cuidado y organizado, siendo fácil de leer. Proporciona un registro completo de los contenidos y de las experiencias trabajadas. Hay pocos borrones, tachones, errores de ortografía, puntuación y gramática.	Muy cuidado y organizado, siendo muy fácil de leer. Posee un registro completo de los contenidos y de las experiencias trabajadas, así como aclaraciones. No hay borrones, tachones, errores de ortografía, puntuación y gramática.
Aportaciones al grupo	No quiso trabajar con sus compañeros en ningún momento.	Apenas trabajó con el resto de sus compañeros.	Trabajó con sus compañeros aunque en algunos momentos desconectó.	Fue un participante activo, tuvo muy pocas dificultades para trabajar con sus compañeros.	Fue un participante muy activo, trabajando siempre con sus compañeros.
Actitud y esfuerzo	No atendió en ningún momento y fue irrespetuoso. Sus expresiones, el lenguaje, etc. no muestran interés.	Se distrajo y fue irrespetuoso. Sus expresiones, el lenguaje, etc. muestran poco interés.	Apenas se distrajo y fue respetuoso. Sus expresiones, el lenguaje, etc. muestran algo de interés.	No se distrajo y fue respetuoso. Sus expresiones, el lenguaje, etc. muestran interés.	No se distrajo y fue respetuoso. Sus expresiones, el lenguaje, etc. muestran gran interés.
Conocimiento científico y consecución de los E.AE	Las explicaciones no muestran entendimiento de los principios y conceptos trabajados.	Las explicaciones no muestran apenas entendimiento de los principios y conceptos trabajados.	Las explicaciones indican un conocimiento relativamente preciso de los principios y conceptos trabajados.	Las explicaciones indican un buen conocimiento y dominio de los principios y conceptos trabajados.	Las explicaciones indican un claro y preciso entendimiento de los principios y conceptos trabajados.
Prueba escrita	Obtiene un punto.	Obtiene dos puntos.	Obtiene tres puntos.	Obtiene cuatro puntos.	Obtiene cinco puntos.