



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE EDUCACIÓN DE SORIA

Grado en Educación Primaria

TRABAJO FIN DE GRADO

Descubriendo la luz

Presentado por Ismael Aliaga Serrano

Tutelado por: Ana María Verde Romera

Soria, 29/07/15

Descubriendo la Luz

Resumen:

En el siguiente TFG se expone una propuesta didáctica orientada hacia la asignatura de Ciencias Naturales. El tema elegido es la luz dado que este año 2015 se celebra el Año Internacional de la Luz. Se analiza la realidad educativa en sexto de Educación Primaria, para ello se estudian los temas referentes a la luz. Al realizar este análisis la conclusión que se obtiene es que los libros de texto proponen los mismos contenidos y actividades. Por lo tanto se presenta una metodología diferente en la que el alumno tiene mayor participación, en la que se trabajan temas y contenidos que no vienen recogidos en los libros escolares. Como conclusión se consigue una propuesta didáctica propia e innovadora que se podría usar en cualquier aula de esta etapa.

Palabras clave:

Propuesta didáctica, iniciación científica, investigación, luz, innovación.

Abstract

In the following TFG is exposed a didactic offer which is orientated towards the subject of natural sciences. The chosen theme is the light due to this year 2015 is celebrated the international year of the light. The educational reality is analyzed in year sixth of primary school, therefore is of paramount importance to study the topic on the subject of light. The conclusion that is obtained on having realized this analysis is that the books of text propose the same contents and activities. It is therefore presented such a different methodology in which the pupil has more participation where are worked contents and themes which are not gathered up in the school books. In conclusion there is obtained a didactic own and innovative offer that might be used in any classroom of this stage.

Keyword

Didactic offer, scientific initiation, investigation, light, innovation.

Índice

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO.....	5
2.1. Descubriendo la luz.....	5
2.2. Relación del TFG con las competencias.....	6
3. OBJETIVOS.....	9
4. MARCO TEÓRICO.....	10
5. METODOLOGÍA.....	15
6. PROPUESTA DIDÁCTICA	16
6.1. Objetivos, Contenidos y Competencias didácticas.....	16
6.2. Metodología de la propuesta.....	18
6.3. Cronología.....	20
Sesiones.....	21
7. CONCLUSIONES.....	31
8. BIBLIOGRAFÍA.....	33
9. ANEXOS.....	34

Descubriendo la Luz

1. Introducción.

Desde que son pequeños los niños sienten la necesidad de experimentar con los elementos que les rodean. La primera reacción de un niño al ver algo que desconoce es preguntar. Dicho esto el TFG se basará en la necesidad de favorecer que los niños encuentren esas respuestas por ellos mismos, a través de actividades variadas en clase guiadas por el profesor y así su aprendizaje sea significativo y duradero en el tiempo.

El currículo del área de las Ciencias de la Naturaleza pretende ser un punto de partida para acercar a los alumnos y alumnas al mundo natural que nos rodea. Cinco son los bloques de contenidos propuestos, destacando el bloque 1, Iniciación a la actividad científica, por ejemplo, se expone que el alumnado se inicie en el desarrollo del pensamiento científico a través de la utilización de medios propios de la observación, como instrumentos ópticos y de medida, y se familiarice con la ciencia consultando y utilizando documentos escritos, imágenes, gráficos. También deberá ir adquiriendo autonomía en la planificación y ejecución de acciones y tareas y desarrollará iniciativas en la toma de decisiones en cada uno de los proyectos que vaya desarrollando a lo largo de la etapa de la Educación Primaria. El niño desarrollará estrategias para realizar trabajos de forma individual y en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos.

La Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE), en su artículo 3 establece que uno de sus objetivos de la Educación primaria es desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y responsabilidad en el estudio así como actitudes de confianza en sí mismo, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en el aprendizaje. Desde este trabajo trataré de desarrollar estos hábitos.

El TFG estará centrado en el tercer ciclo de Educación Primaria. En éste ciclo los niños empiezan a ser capaces de manejar conceptos sin necesidad de relacionarlos directa y concretamente con la experiencia sensible, generalizar los aprendizajes adquiridos y reflexionar sobre su propia actividad.

Concluiré con una propuesta didáctica de una duración aproximada de una semana, en la que los alumnos a partir de libros y enlaces web previamente preparados por mí, deberán de ser capaces de extraer la información más relevante a cerca de inventores, inventos y descubrimientos relacionados con la luz a lo largo de la historia. Una vez hecho esto acabaremos la propuesta con la realización de un experimento representativo en clase.

2. Justificación del tema

Son dos las ideas que justifican mi elección. La primera es que este año 2015 se celebra el Año Internacional de la Luz, y la segunda porque la ciencia y la luz es un tema que me atrae desde pequeño y me gustaría investigar más sobre él.

2.1. Aprender experimentando: la luz.

La ONU proclamó el año 2015 Año Internacional de la Luz y las Tecnologías Basadas en la Luz¹. Ésta juega un papel fundamental en nuestra vida cotidiana. Ha revolucionado, entre otros aspectos, la medicina o la manera de fabricar productos y ha posibilitado el desarrollo de Internet.

La razón por la que la ONU escogió 2015 para celebrar este aniversario es que se cumplen cinco importantes aniversarios relacionados con descubrimientos relacionados con la óptica y la luz:

- Ibn Al Haytham (1015) estudió sobre la longitud de onda de la luz.
- Fresnel (1815) describió la naturaleza ondulatoria de luz.
- Maxwell (1865) publicó sus descubrimientos sobre las ondas electromagnéticas.
- En 1915 se publicaban estudios sobre relatividad general y la luz en el espacio y el tiempo.
- Charles K. Kao (1965) descubrió la tecnología de la fibra óptica.

Por lo tanto realizaré el TFG sobre la luz dada la relevancia en el año actual y porque la ciencia como la luz y la electricidad es un tema que me atrae desde hace muchos años, fue por ello, por lo que hice el bachillerato de tecnología y posteriormente un grado superior de telecomunicaciones.

He elegido hacer un ejemplo de una propuesta didáctica puesto que mediante la experimentación en el aula el niño aprende de una manera más amena y considero que es mejor para lograr un aprendizaje significativo. En la Educación Primaria los estudiantes deberían “aprender ciencia”, “aprender a hacer ciencia” y “aprender sobre la ciencia”. Con esto quiero decir que como bien sabemos la ciencia se basa principalmente en la observación y experimentación, de esta manera hacer ciencia

¹ <http://www.luz2015.es/>

Descubriendo la Luz

haciendo ciencia quiere decir que no debemos limitarnos a los conocimientos teóricos, sino a su vez, experimentar.

Aprender sobre la Ciencia, a se refiere a aprender sobre la naturaleza de la ciencia, nivel de primaria, se trata de enseñar ciencia a quienes deberían reflexionar sobre ella, esto incluye a prácticamente todas las personas.

Por ejemplo, estamos estudiando la luz, además de aprendernos lo que pone en el libro puesto que será la base de cualquier aprendizaje que queramos llevar a cabo a continuación, lo ideal sería, experimentar con ella. Descubrir los efectos que tiene sobre las personas, cómo condiciona nuestra manera de vivir, sus características.

El hecho de haber elegido el tercer ciclo de primaria se debe a que las prácticas realizadas en el colegio las he llevado a cabo en 6º curso y conozco su metodología de trabajo y los temas que tratan.

2.2. Relación del TFG con las competencias.

Las competencias que detallo a continuación son las que todo maestro en educación primaria debería de adquirir y aparecen en la página web de la Universidad de Valladolid.

1. Demostrar poseer y comprender conocimientos en un área de estudio –la Educación-. Esta competencia se centrará en el conocimiento y comprensión para la aplicación práctica de:

- a. Aspectos principales de terminología educativa.
- b. Características psicológicas, sociológicas y pedagógicas del alumnado.
- c. Objetivos, contenidos curriculares y criterios de evaluación de Educación Primaria.

2. Saber aplicar mis conocimientos a un trabajo o de una forma profesional y poseer competencias que pueda demostrar por medio de la elaboración y defensa de argumentos. Esta competencia se concretará en el desarrollo de habilidades que formen a la persona para:

- a. Ser capaz de reconocer, planificar, llevar a cabo y valorar buenas prácticas de enseñanza-aprendizaje.
- b. Ser capaz de analizar críticamente y argumentar las decisiones que justifican la toma de decisiones en contextos educativos.

Descubriendo la Luz

3. Tener la capacidad de reunir e interpretar datos esenciales para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas esenciales de índole social, científica o ética. Esta competencia se concretará en el desarrollo de habilidades que formen a la persona titulada para:

- a. Ser capaz de interpretar datos derivados de las observaciones en contextos educativos para juzgar su relevancia en una adecuada praxis educativa.
- b. Ser capaz de reflexionar sobre el sentido y la finalidad de la praxis educativa.

4. Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones.

5. Haber desarrollado habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

6. Haber desarrollado un compromiso ético en mi configuración como profesional.

Competencias específicas

1. Utilizar el conocimiento científico para comprender el mundo físico, desarrollando al mismo tiempo habilidades y actitudes que faciliten la exploración de hechos y fenómenos naturales así como su posterior análisis para interactuar de una forma ética y responsable ante distintos problemas surgidos en el ámbito de las ciencias experimentales. Esta competencia se concretará en:

- a. Comprender los principios básicos y las leyes fundamentales de las ciencias experimentales.
- b. Plantear y resolver problemas asociados con las ciencias aplicadas a la vida cotidiana.
- c. Valorar las ciencias como un hecho natural.

D Reconocer la mutua influencia entre ciencia, sociedad y desarrollo tecnológico.

- e. Valorar el conocimiento científico frente a otras formas de conocimiento.

2. Transformar adecuadamente el saber científico de referencia vinculado a las ciencias experimentales en saber a enseñar mediante los oportunos procesos de transposición didáctica, verificando en todo momento el progreso de los alumnos y del propio proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el diseño y ejecución de

Descubriendo la Luz

situaciones de evaluación tanto formativas como sumativas. Esta competencia se concretará en el desarrollo de habilidades que formen a la persona titulada para:

- a. Conocer el currículo escolar relacionado con las ciencias experimentales.
- b. Promover la adquisición de competencias de conocimiento e interacción con el mundo físico en los niños de Educación Primaria.
- c. Desarrollar y evaluar contenidos del currículo mediante recursos didácticos apropiados y promover la adquisición de competencias básicas en los estudiantes.

3. Objetivos

Programar y planificar la actividad educativa es una tarea inherente al desempeño del ejercicio profesional de la docencia y contribuye, de manera directa, a la adecuación y mejora de las prácticas. Si cualquier ámbito, iniciativa o cometido, que pretenda objetivos o fines, acude a estrategias y elementos de planificación, todavía son más necesarios en el caso del sistema educativo, cuyas finalidades y propósitos últimos adquieren una relevancia mayor: facilitar al alumnado un grado de formación que permita el desarrollo personal y social satisfactorio, a partir de competencias y objetivos educativos que faculten para el aprendizaje permanente a lo largo de la vida y el desarrollo laboral y profesional.

El trabajo que presento corresponde, entonces, al ámbito del centro educativo y orienta las prácticas docentes correspondientes a la materia de Ciencias Naturales, en el curso 6º de la EDUCACIÓN PRIMARIA OBLIGATORIA

En concreto los objetivos al realizar este trabajo son:

- Aprender a buscar y sintetizar información de diversas fuentes.
- Conocer la realidad educativa en la actualidad: Como aprenden ciencias los niños en la escuela de Primaria.
- Evidenciar que realmente es posible llevar a cabo unas clases más prácticas.
- Aportar propuestas a la hora de llevar a cabo la labor del tema de la luz.

4. Marco teórico.

Actualmente, existen infinidad de teorías acerca del niño/a formuladas por investigadores como Piaget, Ausubel... Todas ellas nos hablan de la infancia desde diferentes puntos de vista, pero todas coinciden con la importancia que tiene esta etapa en el desarrollo posterior de la persona. Además de estas teorías y existen leyes que regulan la Educación en nuestro país.

Según la actual ley educativa, la etapa de Educación Primaria se rige por la LOMCE:

- **Ley Orgánica 8/2013**, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE). Sus aportaciones principales son:
 - Objetivos formulados en forma de competencias básicas.
 - Atención a los alumnos con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): alumnado con NEE (discapacidad psíquica, motora, sensorial y trastornos del comportamiento), alumnado con altas capacidades intelectuales (sobredotación intelectual, talento y precocidad) y alumnado con incorporación tardía al sistema educativo. Asimismo la atención a la compensación de desigualdades en educación.
 - Fomentar y la promocionar la investigación, la experimentación y la innovación educativa.

En la LOMCE, dentro del área de Ciencias de la Naturaleza se presenta un bloque de contenidos comunes, Iniciación a la actividad científica, en el que se incluyen los procedimientos, actitudes y valores relacionados con el resto de los bloques que, dado su carácter transversal, deben desarrollarse de una manera integrada. Por ejemplo y tal como indicamos a continuación:

Iniciación a la actividad científica

En el área de Ciencias de la Naturaleza, los contenidos se han organizado alrededor de algunos conceptos fundamentales, uno de ellos es la iniciación a la actividad científica. Lo que se pretende con ello es facilitar a los estudiantes de Primaria una primera aproximación científica. Para ello se utilizará un método abierto, en el que se le dé más relevancia a la participación del alumno.

Dichos contenidos son:

- Iniciación a la actividad científica.
- Aproximación experimental a algunas cuestiones.
- Utilización de diferentes fuentes de información.

Descubriendo la Luz

- Lectura de textos propios del área. Utilización de las tecnologías de la información y comunicación para buscar y seleccionar información, simular procesos y presentar conclusiones.
- Hábitos de prevención de enfermedades y accidentes, en el aula y en el centro.
- Utilización de diversos materiales, teniendo en cuenta las normas de seguridad.
- Trabajo individual y en grupo.
- Desarrollo de hábitos de trabajo.
- Esfuerzo y responsabilidad.

En el bloque de contenidos 4, aparecen los contenidos relacionados con la luz en 6º de primaria. El bloque se llama MATERIA Y ENERGÍA y los contenidos relacionados con la luz son:

- La luz como fuente de energía.
- Planificación y realización de experiencias diversas para estudiar las propiedades de materiales de uso común y su comportamiento ante la luz.

Desde la antigüedad se viene apostando por la involucración de las personas en la experimentación e innovación. Da igual a que ámbito de la vida nos refiramos. Si bien en el trabajo, yo lo llevaré al ámbito de la Educación Primaria.

Desde la didáctica de las ciencias se apuesta porque, “En un mundo globalizado y tecnológicamente avanzado, el ejercicio de una ciudadanía responsable requiere disponer de una formación científica que permita intervenir en la toma de decisiones sobre cuestiones de interés social” Pedrinaci Rodríguez, E. (2012). 11 Ideas Clave. El desarrollo de la competencia científica. Barcelona: Graó.

Es importantísimo que el niño aprenda a investigar, así podrá investigar para comprender. Este lema reúne tanto el conocimiento como los métodos de la ciencia. Esta idea ha ido variando pero no es nueva. Los niños y niñas deben de investigar por sí mismos. Dewey, (2007) afirmaba: “la actitud natural de los niños, marcada por una gran curiosidad, una fértil imaginación y un amor por la investigación experimental, es cercana a la actitud de la mente científica”. Consideraba que la escuela debería de contribuir a crear y desarrollar en los niños un pensamiento reflexivo, y propuso 5 etapas:

1. Considerar una situación como problemática.
2. Definir el problema intentando contextualizarlo.
3. Formular posibles soluciones.
4. Reflexionar sobre los posibles resultados de las diferentes soluciones.
5. Realizar el plan de acción.

Descubriendo la Luz

Dewey planteaba un método de problemas que hacía hincapié en la actividad del niño a través de la investigación y la búsqueda activa de lo desconocido y no en la asimilación pasiva de hechos y conocimientos. Proponía que los problemas planteados en el entorno educativo fueran propios de la vida de los alumnos, y que fueran los profesores, debido a su experiencia, quienes propusieran los problemas.

Según Charpak, Lena y Quéré (2006) la imaginación y la creatividad infantil son una fuente inagotable de posibilidades para el estímulo del pensamiento científico, el cual necesariamente está ligado a la imaginación, pues no se puede ser creativo sin una dosis de pensamiento infantil. Dicho en otros términos, no se puede ser un verdadero científico sin recurrir a la historia familiar y a las experiencias infantiles con la ciencia y con el mundo que nos rodea.

La cultura científica es el producto del pensamiento y de la experimentación realizada. El alumno en formación tiene derecho a acceder a un área cultural como la científica, ya que puede proporcionarle instrumentos para comprender y posicionarse frente a muchos aspectos contradictorios del complejo mundo actual. El Procedimiento Científico favorecerá que pueda plantearse estos aspectos.

¿Por qué la iniciación en la metodología científica es tan importante?

Es importante, sobre todo, porque enseña a pensar. Parte de la curiosidad del alumno y concede especial relevancia a la observación. El verdadero aprendizaje se consigue planteando y resolviendo problemas, buscando soluciones. Enseña a resolver muchos problemas que podemos encontrarnos en un futuro en nuestra vida y cada persona aprende a construir su propio pensamiento, ya que el verdadero aprendizaje se consigue cuando son los alumnos los que crean sus propios procedimientos para resolver una situación problemática, lo cual implica que sus ideas se modifican y que siga aprendiendo. Desde una perspectiva constructivista, cada persona reconstruye su propio aprendizaje.

Esta iniciación en la metodología científica está ligada a la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. Estas competencias básicas remiten al dominio, la utilización y aplicación de conocimientos y metodología empleados para explicar la naturaleza. Por lo tanto la iniciación en la metodología científica va de la mano con ella.

Uno de los objetivos generales de la educación en la etapa de primaria es promover la adquisición de la autonomía personal. Por ello hay que cambiar la manera de enseñar ciencias. En este cambio ha de estar muy presente la experimentación.

Desde que un niño nace va haciéndose a la idea e imaginándose el mundo de una manera propia. Hay que tener en cuenta que esta idea dependerá de los adultos que les rodeen, tanto dentro como fuera del entorno escolar. Los niños preguntarán desde

Descubriendo la Luz

pequeños aspectos relacionados con su experiencia y los adultos deberán de tratar de facilitar que ellos mismos resuelvan esas preguntas y así avanzar en la construcción del conocimiento científico.

Para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje es importante que exista una conexión constante entre alumno y profesor; más si cabe, si el aprendizaje que queremos transmitir se lleva a cabo mediante la investigación y la experimentación. Por lo tanto, la labor del profesor no es explicar unos contenidos acabados, con un principio y un final muy claros, sino que debe proporcionar el material adecuado para estimular a sus alumnos mediante estrategias de observación, comparación, análisis de semejanzas y diferencias, etc.”.

Como bien lo expresa Gilberto Alfaro: “El problema actual de la enseñanza de ciencias ha dejado de ser la cobertura de contenidos y se ha convertido en la necesidad de lograr un mejor entendimiento del entorno social, político, económico y tecnológico en el que nos desarrollamos como integrantes del mundo.”

Al marco teórico de esta propuesta debemos también añadir los principios de aprendizaje de Ausubel y Piaget. Según éstos el aprendizaje significativo es el proceso a través del cual una nueva información se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva con la estructura cognitiva de la persona que aprende. Moreira, M.A. (1993).

Ausubel establece la esencia del proceso de aprendizaje significativo en la relación no-arbitraria y sustantiva de ideas simbólicamente expresadas con algún aspecto relevante de la estructura de conocimiento del sujeto, esto es, con algún concepto o proposición que ya le es significativo y adecuado para interactuar con la nueva información. De esta interacción emergen, para el aprendiz, los significados de los materiales potencialmente significativos. Moreira, M.A. (1993).

Los conceptos clave de la teoría de Piaget son asimilación, acomodación, adaptación y equilibración. Todos ellos dependen de que se cumpla el anterior para que este aprendizaje se lleve a cabo. El aprendizaje será un proceso de equilibración (adaptación, asimilación y acomodación) que se produce entre el sujeto que aprende y el objeto que se conoce. Para Piaget, se construye mentalmente y se expresa activamente, socialmente Piaget (1971).

Una de las aportaciones más significativas de Piaget fue la descripción de diversos estadios en el proceso de desarrollo cognitivo de los niños. Buena parte de las habilidades que se consideran propias del pensamiento científico pertenecerían, según el modelo de Piaget, al estadio de las operaciones formales, lo cual condujo a pensar que el pensamiento científico, al menos en su forma más elaborada, no era asequible a las capacidades de los niños y niñas de educación primaria. Aspecto que se rechazó más adelante. En palabras de Piaget: “es necesario que el maestro, además de conocer

Descubriendo la Luz

su ciencia, esté informado bien de cerca sobre el detalle del desarrollo psicológico de la inteligencia infantil o adolescente, hay que esperar una colaboración mucho más íntima que no existió antiguamente entre la investigación fundamental y la experimentación pedagógica metódica” (Piaget, 1985).

No solo Ausubel y Piaget se han dedicado a estudiar los principios de aprendizaje en los niños, Comas (1937) afirmaba: Si se quería que los alumnos tuvieran el papel de investigadores, no era suficiente con que hicieran algunas experiencias previamente preparadas en que sólo realizaban tareas instrumentales sino que había que proponerles actividades en las que trabajaran y pensarán como los científicos.

Indudablemente, es interesante que el niño conozca el mundo que le rodea, sepa los nombres y propiedades de los seres con los cuales está más o menos relacionado, pero si somos partidarios de que sin desconocer el valor del saber concreto, pensamos que siendo éste forzosamente escaso, y nunca completamente adecuado a las necesidades futuras es mejor preparación la vida despertar en ellos la afición por la naturaleza, enseñando, al mismo tiempo, dónde y cómo pueden adquirirse los conocimientos que en un momento determinado se quieran, los libros pasarán a un segundo plano y la adquisición de datos de primera mano, la observación, la experimentación, las excursiones ocuparán el preferente. Comas, A. (1937)

5. Metodología

La metodología que he seguido para realizar el trabajo ha sido una metodología documental. La investigación documental tiene como objetivo conseguir información para recoger ideas. Es un proceso indispensable en cualquier conocimiento de cualquier tipo y resulta de vital importancia en la formación de cualquier estudiando de grado. Si bien cabe tener en cuenta que ningún tipo de investigación está cerrada y que sus pasos son sólo una guía de referencia que no hace falta seguir al pie de la letra, como dice Raúl Rojas Soriano (1987) “En la investigación no existen modelos, arquetipos o recetas de cocina aceptados únicamente”.

Partiendo de dicho estudio documental aportó después una propuesta personal e innovadora. Parto de una base teórica y posteriormente aportó datos que no se estudian en esta etapa.

Plan de trabajo

He analizado leyes, libros y textos sobre la enseñanza de las ciencias en Educación Primaria.

A la hora de llevar a cabo este análisis me he acercado a temas sobre la naturaleza de la ciencia y dentro de esta naturaleza a la historia de la luz.

He utilizado libros de texto de cuarto y sexto de Primaria de la editorial Santillana para corroborar ¿Qué aprenden los niños? He hecho esto porque para saber cómo poder hacer una propuesta innovadora primero tenía que disponer de la información suficiente de la forma en que los niños están estudiando. Al hacerlo he descubierto que existe una laguna en cuanto como afrontar está enseñanza desde un punto de vista práctico. Los libros se centran esencialmente en contenidos teóricos. Los libros cuentan con ilustraciones en las que se ven los objetos de los que se hablan, incluso cuenta con algún experimento, pero son demasiado simples y repetitivos.

Lo que yo he querido hacer es darle una perspectiva más práctica en la que el alumno sea el protagonista.

6. Propuesta didáctica

Nos encontramos en sexto de Primaria, en la asignatura de Ciencias de la Naturaleza y estamos estudiando la luz.

He decidido hacer una propuesta didáctica en la que mis alumnos realizarán una búsqueda de información sobre inventores y descubrimientos importantes a lo largo de la historia y en la que acabaran realizando un pequeño experimento que les será muy útil.

He elegido hacer este ejemplo de propuesta didáctica, que no sería completa, sobre actividades que podrían llevarse a cabo para trabajar este tema porque después de haber analizado libros de sexto curso de primaria los contenidos son muy teóricos, hay experiencias, pero son muy dirigidas y se le da poca importancia al alumno.

La finalidad de este trabajo es iniciar a los alumnos en la metodología científica. Como ya he comentado en la justificación del tema, este año 2015 se celebra el año internacional de la luz porque se cumple el aniversario de diferentes personajes e inventos relacionados con ella.

Haremos un pequeño estudio sobre Edison, inventor de la bombilla.

6.1. Objetivos, Contenidos y Competencias didácticas

Objetivos

Los objetivos son las metas que nos proponemos que nuestros alumnos alcancen. Con esta propuesta los objetivos que me propongo son los siguientes:

- Apreciar la importancia de la luz.
- Conocer inventores e inventos que normalmente no se estudian en la escuela, relacionados con la luz.
- Iniciarse en la metodología científica.

Descubriendo la Luz

Contenidos

Partiendo de los objetivos enumerados anteriormente, los contenidos que se trabajarán serán los siguientes:

- Inventores e inventos relacionados con la luz.
- La luz.
- La bombilla.

Competencias

- Comunicación lingüística.

Esta competencia estará presente cuando los niños tengan que leer los textos y posteriormente escribir la información relevante en su cuaderno.

- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.

Se trabajará porque los textos que van a leer son sobre temas científicos, por lo tanto trataremos temas de ciencia y tecnología.

- Competencia digital.

Los niños utilizando el ordenador tendrán que acceder a los enlaces que les facilite para buscar la información sobre los inventores e inventos.

- Aprender a aprender.

Los niños han de ser capaces de ejercitar las capacidades de atención y memoria para así mejorar sus propias capacidades cognitivas.

- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.

Descubriendo la Luz

Han de ser ellos mismos quienes decidan qué información desean escoger y quienes marquen su ritmo de trabajo.

6.2. Metodología

Al hablar de metodología me refiero a una serie de principios y estrategias didácticas que van a guiar mi propuesta:

- **Partir del nivel de desarrollo del alumno**, teniendo en cuenta el momento evolutivo de desarrollo en el que se encuentra y los conocimientos previos con los que los alumnos/as llegan a nuestra clase.
- **El aprendizaje significativo**, donde el profesorado debe actuar como mediador presentando nuevos contenidos en función de los conocimientos y experiencias previas de los alumnos, de forma que se puedan establecer relaciones entre los conocimientos previos y los nuevos. Para ello, los aprendizajes deben de estar unidos con las experiencias, con las emociones de los alumnos. La información no debe ser ni demasiado compleja, ni demasiado fácil.
- **La funcionalidad de los aprendizajes**, en el cual el profesor posibilita situaciones en las que los alumnos puedan poner en práctica los conocimientos anteriores, de tal forma que el alumno pueda obtener sus propias conclusiones y pueda utilizar y aplicar dichos aprendizajes en contextos diferentes. Aprendizaje más real y práctico.
- **Autonomía**: ofrece a los alumnos procedimientos suficientes y variados, para que desarrollen habilidades y estrategias de planificación, y puedan ser aplicados a diferentes situaciones, facilitando su autonomía de acción.
- **Individualización**: para atender a la diversidad del alumno, teniendo en cuenta sus intereses y necesidades individuales.
- **Interacción en clase**, el grupo de compañeros desempeña un papel esencial en la integración social del pre-adolescente, por lo que se va a potenciar el trabajo en equipo, las relaciones alumno-alumno (trabajos cooperativos, conflictos socio-cognitivos y relaciones tutoriales).

La forma en la que voy a concretar dichos principios básicos en esta programación va ser a través de las siguientes estrategias metodológicas:

- Conviene combinar la metodología deductiva (desde lo general a lo particular – relacionado con **Instrucción Directa**) con la inductiva (de lo particular a lo general

Descubriendo la Luz

– relacionado con enseñanza **mediante la búsqueda**), pero dando cierta prioridad a la segunda.

- Conviene que todo proceso de aprendizaje empiece con una activación, y diagnóstico, de conocimientos previos que genere un **“conflicto cognitivo”**. De esta manera, se propiciará el contraste entre las expectativas o hipótesis del alumno con el resultado final, lo cual hará más significativo el aprendizaje. P.ej. en todos los Experimentos, comenzaré con unas preguntas para motivar e introducir el tema.
- Hay que proponer a los alumnos tareas complejas y pertinentes en relación con el mundo real, porque son las que les hacen más competentes.
- Conviene fomentar el trabajo cooperativo mediante actividades de grupo (**enseñanza masiva**), pero combinándolas con las individuales (**enseñanza individualizada**), ya que quien aprende es el individuo. Por ejemplo, mandar trabajos individuales y en grupo. La primera parte de la propuesta será realizada de manera individual mientras que la parte del experimento la realizarán en grupos de 4 o 5 personas.
- Hay que organizar las actividades de manera que se atienda a las distintas expectativas de aprendizaje de los alumnos, o sea, a la **diversidad**.
- **Utilización de otros espacios del centro** como puede ser la biblioteca, donde encontraremos libros relacionados con el tema, o en el caso de que no dispongamos de ordenadores personales para los alumnos, tendremos que realizar la primera parte de la propuesta en el aula de informática. Si se dispone de un laboratorio dentro del colegio el experimento podríamos llevarlo a cabo ahí, esto potenciaría sin duda la motivación del alumno.
- **Temas transversales como**, educación para la salud, educación ambiental, educación moral y cívica.

Descubriendo la Luz

6.3. Cronología

La cronología de la propuesta didáctica se ha diseñado para una duración de 9 sesiones.

Tabla 1

Sesiones y actividades

Sesiones	Actividad
Primera sesión	Se explicará a los alumnos en que va a consistir y se les dejará tiempo para planificarse estrategias de cómo llevarlo a cabo.
Segunda sesión	La dedicaremos a leer el libro EDISON EL MAGO DE LOS INVENTOS.
Tercera sesión	
Cuarta sesión	Se proporcionarán los enlaces para que empiecen a buscar la información. Tendrán los ordenadores a plena disponibilidad.
Quinta sesión	
Sexta sesión	Los niños deberán de tener ya cierta información buscada y escribirla en su cuaderno.
Séptima sesión	
Octava sesión	Se llevará a cabo el experimento. ²
Novena sesión	

Fuente: elaboración propia

² Este experimento ha sido realizado por los niños en el aula donde estuve haciendo prácticas.

Sesiones

Sesión 1

Lo que haré en esta primera sesión será presentar a los niños el Año Internacional de la Luz. Preguntarles que saben de la luz y explicarles la metodología que seguiremos durante las próximas sesiones.

En Primer lugar conocer sus conocimientos previos, para ello propondré una serie de preguntas orales como:

¿Conocéis a alguna persona famosa que haya inventado algún objeto relacionado con la luz?

¿Habéis oído hablar de Edison? ¿Sabéis que inventó?

A continuación explicaré a los niños cómo vamos a trabajar este tema.

Voy a trabajar la Unidad Didáctica de la luz de una manera diferente a como hemos trabajado las Unidades anteriores. No utilizaré el método tradicional y serán los niños los verdaderos protagonistas de la propuesta.

Esta propuesta durará un total de 9 sesiones, siendo está en la que estamos ahora la primera.

Les introduciré lo que vamos a realizar en cada una de ellas, pero no muy a fondo porque antes de comenzar todas ellas dedicaré 5 minutos a explicarles en lo que va a sentir y a repasar lo aprendido en la sesión anterior.

Descubriendo la Luz

Sesión 2 y 3

Como ya he comentado en la cronología los niños leerán el libro sobre EDISON. Lo harán de la siguiente manera: leerán de forma individual pero en voz alta para toda la clase, la idea será que cada niño leerá un capítulo del libro, pero dependeremos del número de alumnos con los que contemos en el aula. Si sobrepasa el número de capítulos una solución sería hacer que cada alumno leyera la mitad de cada capítulo y así todos contribuyeran con la lectura. Una manera para que los alumnos estén atentos es la de no seguir un orden preestablecido de lectura. Para ello se puede utilizar un folio en el que como profesor escriba el nombre de cada alumno de manera aleatoria. Así si lo planificamos por escrito podremos llevar un control y no dejarnos a ningún alumno.



Una vez leído además de escribir una pequeña bibliografía de Edison, tendrán que responder de manera individual y por escrito a las pequeñas cuestiones que aparecen en la parte trasera y con las que nos daremos cuenta de la capacidad de retención que tiene cada uno.

Un tipo de actividad que propone el libro y que podríamos emplear sería el siguiente:

La bombilla eléctrica fue inventada en 1879 por...

- a) Thomas Alva Edison.
- b) Wilhelm Conrad Roentgen.
- c) Joseph Swan.

Descubriendo la Luz

También el libro propone textos en los que hay que rellenar huecos como el siguiente:

Con más de mil inventos patentados, Thomas.....Edison es el gran genio de nuestros días. Un hombre que no se ha limitado a investigar un solo campo.

Sólo tenía doce años cuando se puso a trabajar en un....., donde construyó un..... y creó un..... que vendía a los viajeros por ocho centavos.

Su siguiente gran pasión fue la....., a la que se dedicó durante los años posteriores: primero en....., luego en....., y después de modo itinerante por todos los Estados Unidos.

Edison ha tenido dos grandes laboratorios: el primero de ellos en....., al que él llamaba La fábrica de inventos de todo tipo; y el otro en

Entre sus inventos había que destacar el....., un aparato que reproduce sonidos; la....., gracias a la cual la gente puede disfrutar de una luz limpia y económica; y el, todo un hallazgo que sirve para proyectar imágenes en movimiento.

Ni todo el papel del mundo sería suficiente para escribir sobre este hombre que cada día que pasa nos sorprende con una nueva invención.

Lo dicho, todo un genio.

Estas actividades las realizarían los niños en su cuaderno de trabajo de manera individual.

Propongo este tipo de actividades para que los niños trabajen la lectura y comprueben su capacidad de asimilación.

Descubriendo la Luz

Sesión 4 y 5

En estas sesiones en las que trabajarán de manera individual deberán encontrar la información referente a quienes fueron los personajes que he comentado con anterioridad y debido a los cuales se celebra el Año Internacional de la Luz. Para ello utilizarán las tablets de las que dispone el aula. En el caso de no contar con tablets propias, la información sería buscada en el aula de informática.

A continuación detallo una serie de libros y enlaces a los que los niños podrán acceder para encontrar dicha información.

Tabla 2

Descripción y Enlaces

Descripción	Enlaces
Información del año internacional de la luz	http://www.flotas.com/ano-internacional-luz-homenaje-inventos-luz/
Descubrimientos e inventos más relevantes.	http://fisica.cubaeduca.cu/index.php?option=com_content&view=article&id=11209%3Alistadispuesto-a-ayudarfisica&catid=470&Itemid=105
Objetivos y noticias de interés relacionados con el año internacional de la luz.	http://www.luz2015.es/index.php

Descubriendo la Luz

Tabla 3

Inventores, descubrimientos y Enlaces

Inventores y Descubrimientos	Enlaces
Ibn Al Haytham	http://www.imagenoptica.com.mx/pdf/revista53/alhazen.htm
Fresnel	http://www.fisicanet.com.ar/fisica/ondas/ap08_luz.php http://www.biografiasyvidas.com/biografia/f/fresnel.htm
Maxwell	http://museovirtual.csic.es/salas/luz/luz31.htm https://es.wikipedia.org/wiki/James Clerk Maxwell
Einstein y la relatividad general	http://www.elmundo.es/elmundo/2009/09/21/ciencia/1253531966.html
Charles K. Kao	https://es.wikipedia.org/wiki/Charles K. Kao http://www.fisicanet.com.ar/biografias/nobelfisica/bibliografias3/kuen_kao.php

Sesión 6 y 7

Los niños de manera individual reunirán y organizarán toda la información obtenida y en su cuaderno apuntarán los datos de la vida y obra que consideren más importantes obtenidos de los anteriores enlaces.

El profesor deberá de ayudarles y entre todos proponer una ficha básica con los aspectos más destacables como:

- Datos bibliográficos.
- Inventos o descubrimientos más importantes:
- Publicaciones.
- Premios recibidos.
- Curiosidades.

Una vez acabado el trabajo individual los niños se colocarán en grupos y entre todos los integrantes pondrán en común la información que hayan obtenidos mediante la búsqueda.

Cada grupo tendrá un portavoz, este portavoz será quien, posteriormente y en voz alta, expondrá los resultados de la puesta en común de su grupo.

En este momento entre todos elegiremos la información que mejor redacta esté y los niños mejorarán su información si fuera necesario. Es muy importante el uso de un cuaderno o carpeta de trabajo en la que los niños recojan los distintos aspectos de la investigación. De esta manera tendrán toda la información resumida y al alcance siempre que lo necesiten. Además de ayudarles en la consecución de crear un hábito de trabajo e iniciativa personal.

Descubriendo la Luz

Sesión en la que hacen el experimento.

He elegido realizar el experimento de cómo realizar una bombilla casera. He elegido este experimento y no otro, porque considero que es el invento más cercano a nosotros y que más repercusión ha causado a escala global hasta la fecha. Además de todo esto, lo realicé mientras estuve en prácticas y resultó muy interesante para los alumnos.

He decidido realizarlo después de las demás sesiones porque así los niños ya han estudiado a Edison, saben que fue él quien inventó la bombilla y estarán más predispuestos a la hora de llevarlo a cabo.

Experimento

¿Cómo hacer la bombilla de Edison?

Experimento: ¿Cómo hacer la bombilla de Edison?		Temporalización: Octava y novena sesiones
Objetivos: 1. Conocer la experimentación de Edison. 2. Aprender a realizar una bombilla casera.	Contenidos: 1. La bombilla. 2. Experimentos en el aula.	Materiales: 8 pilas tamaño XL de 1,5V Minas de grafito Cables con cocodrilos Cinta aislante Clips metálicos Recipiente de cristal Tijeras Tubo de cartón

Descubriendo la Luz

		Competencias: -Comunicación lingüística. -Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. - Competencia digital. -Aprender a aprender. -Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.
Metodología: Pondremos a los niños en grupos de 4 o 5 personas. Les habremos dicho con anterioridad los materiales que necesitaban para esta clase y los habrán traído.		Espacio: Laboratorio o en el caso de que no se disponga de él, interior de la clase.

Descubriendo la Luz

DESARROLLO DEL EXPERIMENTO

Breve explicación de los diferentes contenidos que se van a impartir en esta experimentación.

Lejos de ser una explicación teórica tradicional utilizaré los siguientes recursos disponibles en la web para llevarla a cabo.

Con los siguientes enlaces los niños reforzarán sus conocimientos sobre este tema, además de utilizar las Tics.

1. Los materiales y sus propiedades.	http://www2.gobiernodecanarias.org/educacion/clicescuela20/contenidosdigitales/programasnotebook/Solidos!%C3%ADquidosygases.notebook
2. Circuitos eléctricos.	http://www2.gobiernodecanarias.org/educacion/clicescuela20/contenidosdigitales/programasflash/Conocimiento/Fisica/circuitos.swf

Preguntas de partida

Estas preguntas de partida son de los niños y son las que he nombrado en el apartado anterior. Un ejemplo de ellas es:

¿Cómo se descubrió la luz?

¿Por qué hay diferentes tipos de materiales utilizados en un circuito?

¿Cómo se inventó la bombilla? ¿Qué materiales necesitamos para ello?

Observación

A cada grupo de alumnos les dejaremos una bombilla montada y por otro lado una bombilla desmontada en las siguientes partes: Ampolla, filamento, soporte filamento, hilos conductores, soporte de vidrio y casquillo. Tendrán que observarla bien porque después serán ellos quien, con los materiales que tienen preparados, traten de hacerla.

Descubriendo la Luz

Esto lo hago para ver qué grado de madurez demuestran los alumnos.

Soy consciente de que resultará muy difícil que algún grupo logre conseguir realizar una bombilla sólo con la observación que hayan realizado anteriormente. Por ello a continuación propongo tres niveles para ayudarles en su construcción.

Experimentación.

Con los materiales anteriormente mencionados realizamos la experimentación.

En primer lugar:

A los niños les daremos los materiales y ellos mismos tendrán que experimentar e intentar conseguir crear una bombilla.

En segundo lugar:

Si no ha resultado lo anterior tendremos preparadas unas imágenes, que adjunto en el anexo 1, en las que se indique como han de ir los materiales para crearla.

En tercer lugar:

Si con ninguna de los dos anteriores hemos conseguido que los niños consigan hacer una bombilla casera, les pondremos el siguiente enlace utilizando la pizarra virtual.

<https://www.youtube.com/watch?v=gQxpzVwpSig>



7. Conclusiones

Con esta frase se explica muy bien la síntesis de lo que busco con mi TFG.

“Dime algo y lo olvidaré, enséñame algo y lo recordaré, pero hazme partícipe de algo y entonces lo aprenderé”. (Confucio)

Me he sentido cómodo con el tema del TFG, no podría ser de otra manera cuando lo he elegido yo mismo.

Yo mismo he ampliado el conocimiento que tenía sobre este tema, estaba al corriente de que este año se conmemoraba el año internacional de la luz, pero no conocía los motivos, así como tampoco conocía a los personajes sobre los que he basado la propuesta.

Los libros de cuarto y sexto de primaria no me han sido muy difíciles de conseguir, la profesora tenía y me los ha podido dejar sin dificultad. Lo mismo ha sucedido con el libro sobre EDISON, un libro escrito en un lenguaje apropiado para niños de 9 a 12 años y que además incluye una serie de actividades en la parte trasera para ver lo que han sido capaces los niños de retener sobre él.

Considero esta propuesta didáctica una herramienta muy adecuada para llevar a cabo en el ámbito educativo, si bien, aconsejo utilizarla en el tercer ciclo, puesto que en menores cursos sería difícil conseguir unos buenos resultados.

Podemos enseñar ciencias a los niños desde pequeños, aunque dejando atrás métodos obsoletos más centrados en conceptos y teorías que en la práctica y experimentación. El niño tiene y debe aprender ciencias desde una perspectiva lúdica. El juego y la experimentación son aspectos imprescindibles en la educación, más si cabe en esta etapa. Con este tipo de clases el alumno logra sentirse identificado con las ciencias y ser uno más de ellas, es como si fuera un pequeño investigador. Logra un aprendizaje significativo y adquiere conocimientos y situaciones que recordará durante toda su vida. Al utilizar materiales y ejemplos cercanos a él, no le resulta complicado y pierde “el miedo” a esta asignatura.

Un niño motivado y receptivo en una clase es una fuente inagotable de ganas de aprender. Por el contrario, si el niño no logra esa motivación, tan importante en el ámbito de la educación, no mostrará atención y su rendimiento no será tan bueno.

La escuela debe de iniciar al niño en el ámbito de la experimentación, en la formulación de preguntas surgidas del interés.

Descubriendo la Luz

A la hora de realizar el experimento con los niños (como ya explico en la cronología) los resultados han sido muy satisfactorios. Aunque ningún niño fue capaz de realizar el montaje de la bombilla únicamente con la observación y posteriormente con los dibujos, se esforzaron y lo intentaron. Una vez vieron el video, les fue más sencillo llevarlo a cabo. Quizás fui un poco inconsciente al plantear realizar el montaje únicamente con la mera observación de los materiales, teniendo en cuenta la edad de los alumnos. Podríamos optar por quitar este punto, pero propongo mantenerlo porque quizás algún niño sí que sea capaz de realizarlo y suprimirlo sería no darle la oportunidad de demostrar sus aptitudes.

En cuanto a mi experiencia personal no todo ha sido tan sencillo como parece. Para empezar, a la hora de distribuir a los niños en grupo, surgieron discrepancias entre ellos y para evitar perder mucho tiempo, opté por formarlos yo. Además los niños se juntaban chicos con chicos y chicas con chicas y quería que hicieran grupos mixtos. A la hora de trabajar, los grupos han funcionado de manera excelente.

Al llevar a cabo el experimento, me he dado cuenta de que el tiempo planificado en la mayoría de las ocasiones se queda corto, porque hay momentos en que los niños se despistan y hay que interrumpir la clase.

8. Bibliografía

Alfaro Varela, G. (1999). *Constructivismo y Enseñanza de las Ciencias*. Umbral. 10, 52-56.

Arce, M. E. (2003). *Mis Primeros Experimentos*. San José: Euned.

Arce, M.E. (2002). *El valor de la experimentación en la enseñanza de las ciencias naturales*. Educación, 26, 147-154.

Bruner, J. *Recursos para la enseñanza y la educación inclusiva*.

<http://www.viu.es/blog/el-aprendizaje-por-descubrimiento-de-bruner/> (Consulta: 9 del 6 de 2015).

Calzada, G. (2006) Edison. *El mago de los inventos*. Madrid: Elrompecabezas.

Charpak, G. Lena, P. Quéré, Y. (2006). *Los niños y la ciencia. La aventura de la mano en la masa*. Buenos Aires: Siglo XXI

Dewey, J. (1938). *Experiencia y Educación*. Madrid: Biblioteca Nueva.

LOMCE. (2013). Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, de Educación.

Margarita, C. (2001). *Escritos sobre ciencia, género y educación*. Madrid: Biblioteca Nueva.

Martí, J. (2012). *Aprender Ciencias en Educación Primaria*. Barcelona: Graó.

Pedrinacci, E. (2012). *El Desarrollo de la Competencia Científica*. Barcelona: Graó.

Pujol, R.M. (2003). *Didáctica de las Ciencias en Educación Primaria*. Madrid: Síntesis.

Rojas Soriano, R. (2000). *Métodos para la investigación social*. Madrid: Plaza y Valdés.

9. Anexos

Anexo 1

