



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Grado en Maestro en Educación Primaria

**Propuesta didáctica para abordar la
Educación Ambiental con ABP y CTS en 6º
de Educación Primaria**

Trabajo fin de estudio presentado por:	Nekane Mota Carballo
Tipo de trabajo:	Unidad Didáctica
Área:	Didáctica de las Ciencias Experimentales
Director/a:	Lourdes Jiménez Taracido
Fecha:	16 de junio de 2021

Resumen

A pesar de la importancia que el sistema educativo le otorga a las Ciencias y sus esfuerzos por trabajar la Educación Ambiental o términos como sostenibilidad, este tipo de elementos, provocan, con frecuencia, una serie de ideas previas erróneas en el alumnado de Primaria. Asimismo, hace tiempo que existe un desinterés por su parte hacia la asignatura científica, lo que hace que exista una disminución cada vez más evidente del rendimiento en dicha materia.

Con el fin de cambiar dicha situación y darle otro enfoque al modo de impartir Ciencias en Educación Primaria, se presenta este trabajo que consiste en el diseño de una Propuesta Didáctica fundamentada en una metodología activa, globalizadora y transversal, como lo es el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), a través del enfoque CTS en la que el alumnado es el protagonista y responsable de su propio aprendizaje. Para ello, se realizará un recorrido teórico sobre las metodologías mencionadas anteriormente y se completará con el diseño de todos los apartados curriculares y actividades propias de una Unidad Didáctica de Ciencias Experimentales. Todo ello adaptado tanto al nivel educativo como a las características de un grupo de sexto de Primaria al que va dirigido esta propuesta.

Palabras clave: *Aprendizaje basado en Proyectos (ABP), Ciencias Experimentales, Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), Educación Ambiental, Educación Primaria*

Agradecimientos

Me gustaría aprovechar la ocasión para agradecer el apoyo de mi familia y de mis amigos y amigas, a los cuales les he dedicado menos tiempo del que me hubiera gustado.

Tampoco puedo olvidar en este momento a mi pareja, quien me ha acompañado durante todo este trayecto.

Y, por supuesto, a mi directora, Lourdes, por su paciencia y comprensión y, además, ayudarme a “enfocar” el trabajo.

Índice de contenidos

1.	Introducción	6
2.	Objetivos del trabajo	10
3.	Marco teórico	11
3.1.	El constructivismo aplicado a la enseñanza de las ciencias en el aula de EP.....	11
3.2.	El Aprendizaje basado en proyectos desde el prisma constructivista	12
3.3.	El enfoque CTS en el aula de ciencias	16
4.	Contextualización	18
4.1.	Características del entorno	18
4.2.	Descripción del centro.....	18
4.3.	Características del alumnado	18
5.	Propuesta de intervención didáctica	20
5.1.	Introducción	20
5.2.	Justificación	20
5.3.	Referencias legislativas	20
5.4.	Objetivos de la propuesta y relación con las competencias	21
5.4.1.	Competencias	21
5.4.2.	Objetivos.....	22
5.5.	Contenidos	23
5.6.	Metodología	24
5.7.	Sesiones y/o actividades	25
5.8.	Temporalización	31
5.9.	Medidas de atención a la diversidad / Diseño universal del aprendizaje.....	31
5.10.	Sistema de evaluación.....	32
	Tipo de evaluación	32

Criterios de evaluación.....	33
Criterios de calificación	34
Seguimiento del alumnado	34
Instrumentos de evaluación.....	35
6. Conclusiones.....	38
7. Consideraciones finales.....	39
8. Referencias bibliográficas	40
9. Anexos	44

Índice de tablas y figuras

Tabla 1. Porcentajes según nivel de rendimiento en Ciencias. TIMSS 2019.	8
Tabla 2. Características básicas del Constructivismo.	11
Tabla 3. Características del ABP.	13
Figura 1. Etapas del ABP. Morales y Landa (2004).	14
Tabla 4. Relación de objetivos y competencias.....	23
Tabla 5. Relación de etapas ABP con actividades de la UD.....	25
Tabla 6. Secuencia de actividades, cronograma.	31
Tabla 7. Criterios de calificación	34
Tabla 8. Evaluación texto.....	35
Tabla 9. Rúbrica debate.....	36
Tabla 10. Rúbrica general	36

1. Introducción

Presentación

La realización de este trabajo se fundamenta en dos normas básicas: la vigente Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo de Educación (LOE), la cual establece en su artículo 93, que para impartir las enseñanzas de Educación Primaria será necesario tener el título de Maestro de Educación Primaria o el título de Grado equivalente, y la recientemente publicada Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, para la mejora de la Ley Orgánica de Educación (LOMLOE), que modifica la LOE, pero no dicho artículo.

Se ha tomado también como referencia el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. Este establece a su vez que para que la expedición del título sea posible, es necesaria la realización de un Trabajo de Fin de Grado (TFG) cuya finalidad se relaciona directamente con la gestión práctica del proceso de enseñanza y aprendizaje y con su resultado. En cumplimiento de la normativa vigente, la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR), requiere de la elaboración y defensa de un TFG cuya carga lectiva es de 14 créditos dentro de la modalidad de Proyecto Educativo o de Unidad Didáctica.

A continuación, se presenta la Unidad Didáctica “Las energías renovables llegan tarde: un caso sobre energía, combustibles fósiles y sostenibilidad.” que aborda el modelo de desarrollo sostenible en el currículo de 6º de Educación Primaria. La finalidad es propiciar situaciones de aprendizaje para favorecer en el alumnado el desarrollo de actitudes críticas hacia situaciones reales y solucionar problemas de la vida diaria de una manera responsable. Para ello, inicialmente, se ha realizado una revisión bibliográfica que ha permitido contextualizar la problemática de la enseñanza de las ciencias, en general y de los contenidos relacionados con la Educación Ambiental, en particular, durante la etapa de Educación Primaria. Seguidamente, se han sintetizado los fundamentos teóricos de la estrategia de aprendizaje seleccionada, Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) a través del enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS). Finalmente, y como aplicación del conocimiento teórico adquirido, se expone la Unidad Didáctica elaborada y las conclusiones alcanzadas tras la elaboración de este TFG.

Justificación

En 2015, Naciones Unidas aprobó la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible estableciendo un nuevo marco mundial para redirigir a la humanidad hacia la sostenibilidad (UNESCO, 2017). Este hecho hace que este concepto cobre cada vez más importancia y se haga más presente, no solo en la comunidad científica, sino también en la educativa. De este modo, aparece en diversas normativas como un contenido transversal a trabajar en el aula, más concretamente, en el Bloque 4 de la asignatura de Ciencias Naturales y en el Bloque 2 de la de Ciencias Sociales del Real Decreto 126/2014 y en todas las asignaturas del Decreto 236/2015, de 22 de diciembre del Boletín Oficial del País Vasco (BOPV), así como en el artículo 110.3 de la recién publicada LOMLOE, en el que se menciona la promoción de una cultura de sostenibilidad ambiental y cooperación social.

La realidad es que, a pesar de la importancia que el sistema educativo le otorga a este término, así como a la Educación Ambiental (EA), en general, estos elementos transversales, a menudo son fuente de preconcepciones erróneas por parte del alumnado de Primaria, muchas veces originadas en el propio contexto escolar. Según un estudio realizado por Rodríguez, Kohen y Delval (2008), los niños y niñas de entre 11-12 años consideran que en algunos países hay una escasez muy marcada de casi todos los recursos básicos, como el agua. También piensan que la contaminación puede tener efectos muy dramáticos sobre una parte muy pequeña de la naturaleza, por ejemplo, si una gota cae de una nube gris de contaminación y toca una flor la mata, entre otros.

Esto viene explicado, en parte, por el concepto denominado *barrera* (Ham y Sewing, 1988 en Mata et al., 2009), que define las dificultades que presenta la dimensión ambiental para ser abordada dentro del currículo de EP. Estos autores, determinaron 4 tipos de barreras que, posteriormente Ham y Charpentier, (1995 en Mata et al., 2009) clasificaron en 3¹: actitudinales⁽¹⁾, conceptuales⁽²⁾ y de control⁽³⁾.

¹ (1) Percepciones de los maestros de que otras demandas son más importantes.

(2) Concepción errónea de los objetivos de la EA.

(3) Percepción de los docentes sobre la falta de oportunidades, conocimientos, habilidades y recursos para incorporar la Dimensión Ambiental.

Como afirman Jara, Cuetos y Serna (2015) los conceptos previos determinan la forma en la que los alumnos interpretan la realidad, por lo que es necesario diseñar estrategias alternativas que tengan en cuenta esas ideas previas de los alumnos y hacer frente a esas barreras conceptuales, actitudinales y de control que presentan los docentes. Por ello, se ha diseñado una propuesta didáctica que pretende favorecer la integración efectiva de la dimensión ambiental en las aulas de primaria.

Planteamiento del problema

Las ciencias en Educación Primaria tienen una gran importancia, puesto que como afirman Jara et al. (2015) se tratan de una necesidad para alcanzar una educación completa e integral que dé al alumnado herramientas y destrezas para que sean ciudadanos completos e independientes, así como curiosos y críticos, además de una participación rica tanto con su entorno como con la sociedad. Paralelamente, existen diversas necesidades que evidencian la importancia de implementar las ciencias en el aula como lo son: interpretar la realidad, insertarse en la sociedad, desarrollar actitudes de respeto, adquirir un pensamiento crítico, nuevas vocaciones científicas y alcanzar el pensamiento formal.

No obstante, existe una disminución -cada vez más evidente- del rendimiento en dicha asignatura por parte del alumnado, lo cual es un indicador de que algo no se está haciendo bien en las aulas. De hecho, según el último informe TIMSS (2019), España no presenta avances, ya que obtuvo una puntuación en ciencias de 511 puntos, 7 menos que en 2015¹ y un promedio bastante alejado de otros países y del de la Organización CDE (OCDE) (Tabla 1).

Tabla 1. Porcentajes según nivel de rendimiento en Ciencias. TIMSS 2019.

	España	OCDE
Alumnado con un nivel bajo o muy bajo (%)	28,7 %	24 %
Alumnado con un nivel alto muy alto (%)	29,8 %	39,6 %

Fuente: Elaboración propia

¹ Resultados TIMSS 2015. <http://timss2015.org/timss-2015/science/student-achievement/>

Por otro lado, existe un bajo interés en las clases de ciencias, que, según un estudio realizado por Nortes y de Pro (s.f.) es debido a que los alumnos de Educación Primaria realizan pocas actividades en clase de Ciencia aparte de las explicaciones del profesor y la realización de problemas, lo que hace que manifiesten cierto rechazo hacia estos y, por tanto, hacia la asignatura a pesar de que les gusten las actividades de tipo práctico. Situación que lleva a cuestionarse qué se está haciendo mal en las aulas.

En ocasiones se sigue manteniendo la idea de impartir la asignatura de ciencias con intención de formar a científicos por parte de los maestros, los cuales utilizan enfoques tradicionales o escasamente constructivistas y con insuficiente relación con el entorno del alumno. Para Greca, Meneses y Diez (2017), una de las razones de estos fracasos está relacionada con los maestros y su formación, puesto que “la mayoría no ha tenido la oportunidad de aprender Ciencias a través de la indagación o realizar investigaciones científicas y no disponen del conocimiento y las habilidades necesarias para utilizarlas de forma reflexiva y adecuada en sus aulas” (p. 233). Por su parte, Cañal (2000) defiende la existencia de un “analfabetismo funcional” en cuanto a la cultura científica producto de la automatización de los conocimientos y la dificultad para conectar adecuadamente sus aprendizajes (en ocasiones superficiales o erróneos).

Ambas razones, provocan actitudes inadecuadas hacia las ciencias por parte del docente e influyen en una práctica no acorde a los tiempos, ya que al tener una formación poco sólida les da inseguridad para innovar y utilizar enfoques adecuados, por lo que optan por los tradicionales o escasamente constructivistas olvidando la relación con el entorno del alumno.

Con la intención de mejorar esta problemática surge la necesidad e interés de llevar a cabo la propuesta de la realización de una Unidad Didáctica para la cual se ha elegido una estrategia constructivista como es el ABP a través del enfoque CTS.

2. Objetivos del trabajo

Una vez contextualizada la situación referente a la temática se ha formulado un objetivo general y unos objetivos específicos de forma que la consecución de éstos permita el logro del general.

➤ Objetivo general

Diseñar una propuesta didáctica para favorecer el aprendizaje significativo del desarrollo sostenible en 6º de Educación Primaria (EP) mediante la estrategia constructivista ABP-CTS

➤ Objetivos específicos

1. Identificar aspectos claves para implementar el paradigma constructivista en el aula de ciencias de Educación Primaria (EP).
2. Describir el aprendizaje basado en proyectos (ABP): características, etapas para implementarlo, así como, beneficios que aporta y obstáculos que pueden mermar su eficacia en el aula de ciencias.
3. Definir el enfoque CTS en las ciencias, alcance y estrategias para su implementación en EP.
4. Elaborar una propuesta educativa aplicando la estrategia ABP-CTS para abordar contenidos relacionados con el desarrollo sostenible en 6º de EP.

3. Marco teórico

A continuación, se redacta un Marco teórico en el que se abordan apartados relacionados con la Propuesta Didáctica. Primero, se habla del constructivismo aplicado a la enseñanza de las ciencias en el aula de EP. Segundo, se explica en qué consiste el ABP en el que se basa la Unidad Didáctica desde un punto de vista constructivista, así como sus beneficios y obstáculos para su implementación. Por último, se define el enfoque CTS que se ha utilizado en esta propuesta y se comentan ciertas estrategias para su implementación.

3.1. El constructivismo aplicado a la enseñanza de las ciencias en el aula de EP

El Constructivismo surge de las Teorías Psicológicas Cognitivas desarrolladas por Piaget y Vigotsky a comienzos del siglo XX, lo cual supone un nuevo enfoque en la educación.

Saldarriaga, Bravo y Loor (2016) explican el paradigma constructivista como una manera de interpretar la realidad en la que las experiencias previas del sujeto le permiten realizar nuevas construcciones mentales (Tabla 2).

Tabla 2. Características básicas del Constructivismo.

Características básicas del Constructivismo
El conocimiento se construye activamente.
Las interacciones sociales, la colectividad, la cultura y el contexto intervienen en la construcción del conocimiento.
El carácter de la cognición y el lenguaje es funcional y adaptativo.
El propósito de la cognición es dar coherencia al mundo de la experiencia, tanto individual como colectivamente.

Fuente: Saldarriaga et al., 2016

Ligado a este paradigma está el concepto de aprendizaje significativo, que fue propuesto originalmente por Ausubel (1963). Influenciado por la teoría de Piaget, planteó dicho concepto como el aprendizaje que se da cuando el alumnado relaciona los conocimientos previos que ya posee con los conocimientos anteriores; es decir, será significativo para el estudiante cuando lo pueda aplicar en diferentes situaciones de su vida.

Para este autor, Novak y Fianesian (1983), lo que el alumno ya sabe y conoce es el factor más importante que influye en el aprendizaje; por lo que, tal y como afirman Jara et al. (2015), el

hecho de que las ideas previas sean erróneas puede dificultar o incluso impedir la adquisición de conocimientos adecuados. Por eso, es necesario por parte de los docentes partir de esa base y trabajar sobre esos conceptos con el fin de conseguir que aprendan de una manera significativa.

Un modo de conseguirlo sería mediante un proceso que modifique las ideas previas y las transforme en conceptos más reales, es decir, mediante lo que estos autores denominan *cambio conceptual*. Aquí, el maestro desempeñará el papel de guía, manteniendo un clima de colaboración a la vez que anima y ofrece refuerzos positivos, mientras que los alumnos toman un rol más participativo y son los responsables de su aprendizaje.

Por consiguiente, a la hora de diseñar actividades constructivistas será necesario que dichas actividades resulten atractivas para el alumnado, y mejor que sea por motivos intrínsecos como el interés por el tema, que extrínsecos como la necesidad de aprobar (Marín, 2014). Por otro lado, hay que tener en cuenta que las actividades cumplan aspectos como fomentar la participación activa, las habilidades metacognitivas, la creatividad, el trabajo grupal, así como, que los contextos sean relevantes y cercanos al alumnado.

Del mismo modo, hay que tener en cuenta el desarrollo cognitivo de los estudiantes, puesto que existe una gran diferencia entre el primer ciclo y el tercero. Como plantean Jara et al. (2015) los primeros tienen poca experiencia y se apoyan en pocos casos, por lo que las actividades más adecuadas serían aquellas que potencien la discusión, la lateralización y la organización espacial; mientras que, los segundos, tienen una edad adecuada para la introducción y concienciación de problemas ambientales, por lo tanto, las actividades más adecuadas serían aquellas que conciencien sobre este tipo de problemas y que fomenten la resolución de problemas prácticos, así como la consulta de información.

En el siguiente apartado se desarrollará en qué consiste el Aprendizaje Basado en Proyectos desde el prisma constructivista.

3.2. El Aprendizaje basado en proyectos desde el prisma constructivista

3.2.1 Definición y características

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) constituye un modelo de educación auténtico en el que los estudiantes planean, realizan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo

real más allá del aula y, además, se responsabilizan de su propio aprendizaje (Blank y Harwell, 1997).

Así mismo, Escribano y Del Valle (2008) afirman que el ABP es una estrategia didáctica en la que el estudiante es el verdadero protagonista en la construcción de conocimiento, ya que afronta un problema que tiene verdadero sentido y significado para él, y que, además, le permite, no sólo resolverlo, sino aprender del propio proceso de resolución.

Todos estos autores coinciden en que el responsable de su propio aprendizaje es el estudiante y aplica lo aprendido en un problema que se le plantee, lo contrario a lo que ocurre en el sistema de enseñanza tradicional. En este, además, se presenta cierta información y a continuación se intenta aplicar en la resolución de un problema; mientras que, en el ABP, primero se presenta el problema, luego, se identifican las necesidades de aprendizaje, se busca la información necesaria y finalmente se vuelve al problema.

Este tipo de aprendizaje, por tanto, tiende a impulsar la autonomía, iniciativa y pensamiento crítico de los estudiantes dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que muchas de sus características se basan en la psicología cognitiva del constructivismo.

Según Barrows (1986, en Manzanares, 2008, p. 15), el Aprendizaje Basado en Proyectos reúne una serie de características únicas que se exponen en la Tabla 3:

Tabla 3. Características del ABP.

Características del ABP
El aprendizaje está centrado en el alumno.
El aprendizaje se produce en pequeños grupos.
Los profesores son facilitadores o guías en este proceso.
Los proyectos son el foco de organización y estímulo para el aprendizaje.
Los proyectos son el vehículo para el desarrollo de habilidades de resolución de problemas.
La nueva información se adquiere a través del aprendizaje autodirigido.

Fuente: Manzanares, 2008.

Desde la perspectiva de Moreta (2011), los proyectos que se presentan en un ABP consisten en diversas actividades (visualización de videos, realización de experimentos, construcción de objetos, utilización del ordenador, investigación en diferentes fuentes, realización de salidas

de campo, etc.) y en la utilización de diferentes espacios que hacen que las experiencias de los estudiantes no se centren en el aula. Además, deben fundamentarse tanto en los intereses de los alumnos como en los temas del currículo del curso y pueden desarrollarse de forma individual o cooperativa.

3.2.2 Etapas del ABP

Un ABP puede seguir unas etapas o fases determinadas. A continuación, se ofrece la aportación de Arias, Arias, Navaza y Rial (2009) que establecen que el proceso se suceda en cuatro fases (Figura 1).



Figura 1. Fases del ABP. (Arias et al., 2009).

3.2.3 Beneficios y obstáculos del ABP

Las primeras impresiones de esta metodología no son muy bien recibidas tanto por parte del alumnado como del profesorado.

En el caso de los discentes, los obstáculos que presentan se relacionan con el desconocimiento y el rechazo. Como describe el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) (s.f.) pasan por dos etapas antes de adaptarse al ABP.

- I) Como todavía no están familiarizados con el trabajo grupal entran en una primera etapa con cierta desconfianza y tienen dificultades para entender y asumir el rol que ahora les toca representar. Por otro lado, presentan cierta resistencia a iniciar el

trabajo; no se trabaja en equipo y existe la dificultad de distinguir entre el problema y los objetivos.

- II) En la segunda etapa, los alumnos presentan cierto nivel de ansiedad porque creen que no saben lo suficiente, sienten que no avanzan y consideran que la metodología del ABP no tiene una estructura definida.

En cuanto al profesorado, López (2018) postula que uno de los problemas más comunes en su implementación es el manejo de la clase, ya que tienen que buscar el equilibrio entre dejar que los alumnos trabajen por su cuenta y mantener cierto orden. Por otro lado, el uso de las TIC también supone una dificultad para la mayoría de los profesores y, por último, la evaluación de los proyectos, ya que se debe mostrar la adquisición de habilidades y destrezas.

A pesar de ello, una vez habituados a esta metodología, los estudiantes presentan una actitud de seguridad; por lo que, se podría decir que el llevarla a cabo en el aula les beneficia. Empleando las palabras de Estrada (2012) uno de los beneficios más destacables sería que “mantiene a los estudiantes comprometidos y motivados en su propio proceso de aprendizaje, lo que posibilita el alcance de sus logros, ya que les permite seleccionar temas que les interesan y que son importantes para sus vidas” (p. 129).

Por su parte, Moreta (2011) afirma que el ABP favorece al alumnado porque:

- Aumenta su motivación.
- Favorece la relación entre el aprendizaje en la escuela y la realidad.
- Ofrece oportunidades para la colaboración.
- Desarrolla habilidades para la solución de problema y la construcción de conocimiento.
- Aumenta las habilidades sociales y las de comunicación.
- Ofrece oportunidades para realizar contribuciones en la escuela o en la comunidad.

Relacionado con este modelo de educación basado en el constructivismo, existe una perspectiva denominada CTS que une las Ciencias con la tecnología y la sociedad, cuyas características se describirán a continuación.

3.3. El enfoque CTS en el aula de ciencias

3.3.1 Definición y tipos: injerto CTS

De acuerdo con Osorio (2002), el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) pertenece a una línea de trabajo académico y de investigación que va desde la búsqueda de información relevante sobre las ciencias y las tecnologías de la vida moderna, analizarla, evaluarla y posteriormente reflexionar sobre ella, hasta la definición de los valores implicados en dicha información y la toma de decisiones al respecto.

López (2009) distingue tres tipos principales de CTS para la enseñanza de ciencias y humanidades:

- *CTS como añadido curricular*: consiste en completar el currículo tradicional con una materia de CTS, como asignatura optativa u obligatoria. Un ejemplo de ello sería introducir a los estudiantes en los problemas sociales, éticos, culturales, ambientales, etc. mediante el método expositivo.
- *CTS como añadido de materias o injerto CTS*: se trata de completar los temas cotidianos de la enseñanza de las ciencias con complementos CTS al final de las unidades correspondientes, o intercalando los contenidos CTS de algún otro modo.
- *Ciencia y tecnología a través de CTS*: consiste en reconstruir íntegramente los contenidos de la enseñanza de las ciencias y la tecnología a través de una perspectiva CTS.

Para este trabajo se prestará más atención a la segunda modalidad, es decir, la de tipo injerto, ya que, debido al sistema educativo estatal, es el más asequible para poder implementar en las aulas.

Los injertos o estudios de caso, son una herramienta importante para problemas locales; además, son de gran utilidad para despertar en los estudiantes conciencia sobre las implicaciones de la ciencia y la tecnología (Osorio, 2002).

Unido a esta idea, López (2009) aporta que con este formato curricular para CTS tenderán a prevalecer los contenidos técnicos y, por tanto, serían únicamente los profesores de ciencias quienes lo impartieran. Sin embargo, tiene la ventaja de que hará más interesantes los temas puramente científicos y, por consiguiente, proporcionará un estímulo importante para el estudio de la ciencia y la posible formación de vocaciones.

3.3.2 Estrategias para su implementación

Existen diversas estrategias, y, por tanto, maneras de implementar este enfoque en el aula. Autores como Evelinda, Jiménez y Arroyo (2007), proponen que el maestro presente una situación real en forma de noticia local a los estudiantes y que estos deberán reflexionar sobre dicha noticia y fijar su postura expresándola en un breve texto para después comentarlo en clase.

Membieila (2005), por su parte, postula que, aunque existen ciertas tácticas de enseñanza que no son exclusivas de la perspectiva CTS, se podría destacar que requiere un abanico de destrezas más variado que se pueden utilizar en diferentes momentos; sin olvidar que es necesario adecuar la metodología a los temas que se estén trabajando en el aula. Dichas estrategias serían las siguientes:

- ✓ Trabajo en pequeños grupos.
- ✓ Aprendizaje cooperativo.
- ✓ Discusiones centradas en los estudiantes.
- ✓ Resolución de problemas.
- ✓ Simulaciones y juegos de rol.
- ✓ Toma de decisiones.
- ✓ Debate y polémicas.

Una estrategia que combina las anteriores consistiría en el planteamiento de situaciones equilibradas y abiertas que incentivan el aprendizaje social de la participación pública en asuntos sobre decisiones tecnocientíficas. Se forman equipos entre los estudiantes, en los cuales cada grupo representa un grupo actor implicado en cierto debate, y a partir de allí se procede a la búsqueda de información y elaboración argumentativa para un debate posterior en el aula, moderado por el docente. Se trabajaría a partir de noticias o documentos, reales y ficticios, que faciliten el desarrollo del trabajo (Martín, 2005).

De lo propuesto anteriormente, la estrategia principal a seguir sería la propuesta por Evelinda et al. (2007), presentando inicialmente una situación real en forma de noticia local a los estudiantes sobre la que deberán reflexionar. Del mismo modo, se utilizarán algunas de las mencionadas por Membieila (2005) como el trabajo en pequeños grupos, simulaciones y juegos de rol y debates. Para llevarlas a cabo se tendrá en cuenta el entorno y el alumnado con el que se va a trabajar.

4. Contextualización

Para cumplir con los objetivos formulados en el presente TFG es necesario describir el entorno y alumnos a los que va destinada la propuesta didáctica.

4.1. Características del entorno

Se trata de un municipio de la Comunidad Autónoma Vasca de unos 6000 habitantes formado por un núcleo urbano rodeado de diversos caseríos con huertos propios en las faldas del monte, así como una gran biodiversidad de árboles y plantas. Dicho municipio está dotado a su vez de una serie de recursos, culturales, educativos, etc.

Las familias del alumnado tienen un nivel sociocultural medio-alto y están interesadas en las actividades que se llevan a cabo en el centro.

4.2. Descripción del centro

El centro educativo en el que se ubica este trabajo es un centro perteneciente a la red de centros públicos que imparte las etapas de Educación Infantil y Primaria. Es de línea 2, es decir, posee dos grupos o clases por curso y cuenta con 217 alumnos y 27 profesores con una formación específica vinculada con la atención a la diversidad.

Por otro lado, este centro cuenta con un ordenador para cada alumno, el del aula, un proyector y una pizarra digital interactiva por aula. En cuanto a las instalaciones, tiene una biblioteca, un huerto y distintas zonas de recreo como terrazas y pistas y, además, trabaja en proyectos docentes como el de la Agenda 21 (conocido actualmente como Agenda escolar 2030).

4.3. Características del alumnado

Los destinatarios de la Unidad Didáctica son los alumnos del tercer ciclo de Educación Primaria, concretamente la clase de 6º. Se trata de una clase de 18 alumnos; 7 niñas y 11 niños. En general, en lo referido al aprendizaje, presentan características de alumnos de su edad, así como una diferencia en los ritmos, de realización de tareas y, por tanto, presentan distintas necesidades. Del mismo modo, se puede afirmar que, en general, el grupo es muy activo, lo cual hace que sean muy participativos durante las actividades, haciendo que sean más amenas.

Otra característica del grupo es que hay un alumno con Necesidades Educativas Especiales (NEE), en este caso con Trastorno del Espectro Autista (TEA) lo que supone que en determinados momentos del día acuda al aula una figura de refuerzo para dar soporte a los docentes durante las actividades a realizar.

En cuanto a los demás alumnos, se tendrán en cuenta las necesidades de aquellos que tienen un ritmo de aprendizaje más lento, para ello, se buscarán estrategias inclusivas como el aprendizaje grupal, el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), que favorece la eliminación de barreras físicas, sensoriales, afectivas y cognitivas para el acceso, aprendizaje y la participación de todos los alumnos y el aprendizaje significativo, ya que así asentarán los conocimientos enlazando los nuevos con aquellos que ya poseían.

5. Propuesta de intervención didáctica

5.1. Introducción

“Las energías renovables llegan tarde: un caso sobre energía, combustibles fósiles y sostenibilidad”, se trata de la Unidad Didáctica diseñada que pertenece al Bloque 4 del área de ciencias del Decreto 236/2015: Materia y energía; más concretamente el epígrafe Fuentes de energía y materias primas: su origen. Fuentes de energías renovables y no renovables. El desarrollo energético, sostenible y equitativo, en España y en el País Vasco.

5.2. Justificación

Es interesante trabajar el tema de las energías renovables y no renovables, puesto que hay que tener en cuenta que las innovaciones tecnológicas que emplean recursos renovables y que buscan ser la opción alternativa al petróleo aún mantienen un claro carácter primitivo y, por tanto, no son una elección actualmente posible.

En este caso, tomar una decisión colectiva -sobre si los recursos renovables son o no una elección actualmente posible- supone llevar a cabo una de las estrategias mencionadas anteriormente: presentar situaciones abiertas e imparciales con el fin de fomentar el aprendizaje mediante la participación social para una toma de decisiones sobre el desarrollo tanto tecnológico como científico. Todo ello propiciará, además, el desarrollo de análisis y razonamientos que podrían ser trasladados a otros contextos de la vida, es decir, favorecerá el aprendizaje significativo.

Por otro lado, desde el punto de vista de Martín (2005) “el desarrollo de la ciencia y la tecnología no sólo interesa a quienes van a contribuir profesionalmente a él, sino que afecta a todos los ciudadanos y todos han de aprender a participar” (p. 125). Del mismo modo, su participación activa también es necesaria en las decisiones sobre la ciencia y la tecnología para que ninguna de ellas sea ajena a la responsabilidad y al compromiso social.

5.3. Referencias legislativas

Para la elaboración de la unidad didáctica es necesario basarse en la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo de Educación (LOE) y la recientemente publicada Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, para la mejora de la Ley Orgánica de Educación (LOMLOE), que modifica la LOE. Esto afecta directamente a la labor profesional de las y los docentes, ya que una de las

funciones del profesorado es la programación y enseñanza de las áreas, materias y módulos que tenga encomendados.

Asimismo, hay que tener en cuenta el Decreto 236/2015, por el que se establece el currículo de la Educación Básica y se implanta en la Comunidad Autónoma del País Vasco y la ORDEN de 10 de marzo de 2008, por la que se fijan las normas básicas que han de regular la elaboración, en cada curso académico, del calendario escolar de los Centros docentes de los niveles no universitarios y Modificaciones en la ORDEN de 3 de julio de 2013, de 6 de mayo de 2016 y de 10 de abril de 2019.

5.4. Objetivos de la propuesta y relación con las competencias

5.4.1. Competencias

Teniendo como referencia el Decreto 236/2015, las competencias que se trabajarán serán las siguientes:

Competencias básicas transversales

- **Competencia para la comunicación verbal, no verbal y digital (CCVNVD)** se guiará a la construcción del pensamiento, se trabajará la escucha, el dar explicaciones, la facultad de mantener una conversación y se aprenderán unas normas de intercambio de comunicación y unas costumbres. Esta competencia es fundamental para crear una cultura y para que los estudiantes se apropien de ella.
- **Competencia para aprender a aprender y para pensar (CAAP)** se fomentará la toma de decisiones autónoma en la propuesta: elección de la temática, fuentes de consulta para la búsqueda de información, así como en la estrategia para la comunicación de resultados, así mismo, se fomentará la reflexión de los aprendizajes adquiridos en la etapa final mediante la devolución de las ideas previas anotadas en la fase inicio.
- **Competencia para convivir (CCo)** se promoverán los intercambios con otros niños y con lo que les rodea, los niños y niñas se integrarán en su entorno más próximo y poco a poco serán capaces de trabajar los procesos de pensamiento para tomar decisiones, resolver conflictos, conocer la realidad y el mundo que les rodea y utilizar recursos cognitivos cada vez más elaborados y complejos.
- **Competencia para la iniciativa y el espíritu emprendedor (CIEE)** se creará un clima adecuado, que dé ocasión para el movimiento, que tenga actividades abiertas y

flexibles y cuyo espacio y tiempo esté organizado de manera flexible. Este ecosistema creado en un ambiente de confianza dará a los alumnos la oportunidad de trabajar su creatividad e innovación.

Competencias básicas disciplinares

- **Competencia científica (CCi)** se preparará al alumnado para que aborden cuestiones con un componente científico o tecnológico tanto a nivel personal como a nivel comunitario, nacional e incluso global. Asimismo, se les ayudará a desarrollar una autonomía para que tomen decisiones en el ámbito personal y participen en la toma de decisiones que afectan a la comunidad tanto de forma consciente, como racional valorando las consecuencias.
- **Competencia social y cívica (CSC)** se impulsará la participación activa y responsable en los distintos entornos donde se desenvuelven los alumnos; la discriminación entre conductas adecuadas e inadecuadas; la resolución pacífica de conflictos; la expresión y defensa de sus opiniones y el respeto por las de otras personas. Todo ello con el fin de que asienten las bases de las habilidades sociales necesarias para una convivencia en una sociedad democrática.
- **Competencia artística (CA)** mediante la exploración y el uso creativo de materiales diversos, lo cual posibilitará la aproximación al conocimiento, compresión y aprecio de este hecho cultural. Asimismo, manifestarse, expresar ideas y valorar las expresiones de otros de forma adecuada.

5.4.2. Objetivos

A partir de los contenidos curriculares del DECRETO 236/2015, se establecen los siguientes objetivos didácticos relacionados con las competencias (ver Tabla 4).

Al finalizar la Unidad Didáctica el alumnado será capaz de:

1. Relacionar los conocimientos previos sobre las energías renovables mediante una lluvia de ideas.
2. Identificar los efectos de la contaminación energética en su entorno más cercano.
3. Analizar estrategias para el desarrollo de actitudes responsables ante los recursos y para la mejora ambiental en la vida cotidiana.

4. Recopilar y sintetizar información sobre las fuentes de energía actuales utilizando las TIC.
5. Elaborar una maqueta o un poster de fuentes de energía alternativas de forma cooperativa.
6. Respetar las pautas y criterios para la planificación y realización de proyectos y presentación de informes.
7. Participar de forma activa y respetar las opiniones de los compañeros dentro del grupo colaborativo.
8. Valorar el trabajo en equipo.

Tabla 4. Relación de objetivos y competencias.

Objetivos	Competencias						
	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7
Objetivo 1	x	x			x		
Objetivo 2		x	x		x		
Objetivo 3		x				x	
Objetivo 4	x	x		x	x		
Objetivo 5				x	x		x
Objetivo 6	x	x					x
Objetivo 7	x		x			x	
Objetivo 8			x			x	

Fuente: Elaboración propia

5.5. Contenidos

Los contenidos se basan en los que aparecen en el Currículo de la Educación Básica y están relacionados con los objetivos:

1. Relación de los conocimientos previos sobre las energías renovables mediante una lluvia de ideas.
2. Identificación de los efectos de la contaminación energética en su entorno más cercano.
3. Análisis de estrategias para el desarrollo de actitudes responsables ante los recursos y para la mejora ambiental en la vida cotidiana.
4. Síntesis de información sobre las fuentes de energía actuales utilizando las TIC.

5. Elaboración de una maqueta o un poster de fuentes de energía de una casa, aula o colegio sostenible de forma cooperativa.
6. Respeto por las pautas y criterios para la planificación y realización de proyectos y presentación de informes.
7. Participación activa y respeto por las opiniones de los compañeros dentro del grupo colaborativo.
8. Valoración del trabajo en equipo.

5.6. Metodología

Como ya se ha comentado en los objetivos planteados anteriormente, lo que se pretende es diseñar una unidad didáctica basada en el método ABP con un enfoque CTS. Ambos coinciden con el Constructivismo en que el estudiante es el responsable de su propio aprendizaje y aplica lo aprendido en un problema que se le plantee.

Antes de empezar con el desarrollo de la unidad se realizará una actividad de evaluación inicial, para detectar el nivel de conocimientos mínimos de los alumnos, así como detectar posibles preconcepciones erróneas y poder llevar a cabo las actividades diseñadas a partir de ellos.

Partiendo de esa premisa constructivista, se agrupará al alumnado en grupos cooperativos de 3 y se presentará la siguiente noticia modificada: Científico alerta de que las energías renovables no podrán cubrir las necesidades del mundo¹. (Ver anexo 9.1).

A continuación, se les pedirá que identifiquen el problema y las posibles causas de continuar con un sistema energético dependiente de los combustibles fósiles con la limitación de las reservas y los problemas añadidos de todo tipo. Después, formarán grupos de trabajo y se les invitará a investigar otras formas de suministro energético que sean más respetuosas con el medio ambiente y con las formas de vida tradicionales de los pueblos teniendo en cuenta que no podrán cubrir las necesidades mundiales.

¹ Solórzano, I. (2020). Científico alerta de que las energías renovables no podrán cubrir las necesidades del mundo. <https://www.efeverde.com/noticias/energias-renovables-cientifico-no-podran-cubrir-necesidades/>

Tras presentar los resultados de su investigación, se discutirá grupalmente y se pasará al proceso de examinar los hechos, datos, etc. Una vez hecho esto, se les pedirá que propongan una solución al problema planteado inicialmente y que expliquen -de manera expositiva- cómo la llevarían a la práctica, en la medida de lo posible, asumiendo una posición frente a ese hecho. Asimismo, se debatirá sobre los distintos tipos de energía desde el rol de representante de una industria de producción energética.

El objetivo final se trata de que los estudiantes准备 una maqueta o un mural informativo de un aula, una casa o un colegio sostenible con todas sus partes que posteriormente tendrán que exponer en una “Feria de Ciencias”. Por otro lado, se elaborará una prueba escrita, para verificar si los contenidos establecidos inicialmente se han superado o no.

Aquí debajo, se muestra una tabla explicativa (Tabla 5) que relaciona las etapas del ABP en las que se basa la presente Unidad Didáctica con las actividades que se llevarán a cabo en cada una de ellas.

Tabla 5. Relación de etapas ABP con actividades de la UD.

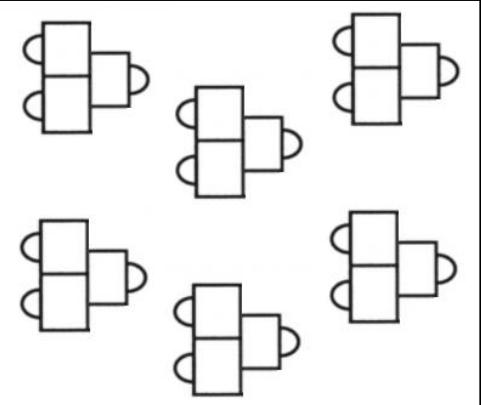
Etapas	Actividades
1. Elección del tema y detección de ideas previas	1, 2
2. Búsqueda y tratamiento de la información	3, 5, 6, 7
3. Desarrollo de actividades de enseñanza-aprendizaje	9 - 14
4. Presentación del producto final	15, 16

Fuente: Elaboración propia

5.7. Sesiones y/o actividades

Como se ha mencionado anteriormente esta Unidad Didáctica consta de 13 sesiones de 45 minutos cada una, con opción de alargarlas en caso de que sea necesario. En las siguientes tablas (Tablas 6-13), se presenta la secuencia de actividades llevada a cabo:

Tabla 6. Sesión 1

Sesión 1. Introducción al tema - ¿Qué sabemos sobre la energía?				
Competencias (Ed.Primaria)	Objetivos didácticos			
CCVNVD, CCo, CCl, CSC	1, 7			
Descripción de la sesión				
<p>Actividad 1. Antes de empezar, se les colocará en grupos cooperativos de 3 (6 en total) de una manera heterogénea y se les repartirán unas tarjetas con roles asignados: portavoz, secretario/a y coordinador/a (<i>anexo 9.1</i>). Dichos grupos se mantendrán en actividades posteriores, pero alternando los roles. Una vez colocados se les explicará la metodología que se va a seguir, se les expondrán los objetivos que tienen que conseguir y cómo y con qué se les va a evaluar, a fin de que ellos sepan lo que tienen que hacer en todo momento, se les repartirá la rúbrica que se utilizará para evaluarles (<i>Tabla 18</i>).</p> 				
<p>Figura 2. Distribución grupos cooperativos (elaboración propia).</p>				
<p>Actividad 2. La mayoría de los alumnos de esta edad suelen presentar dificultades en la apropiación del concepto energía, por lo que se realizará un diálogo guiado en el que el docente realizará una serie de preguntas (<i>ver anexo 9.1.1</i>) con el fin de establecer cuáles son los conocimientos previos de este alumnado sobre dicho tema. Estas preguntas servirán a su vez a modo de guía en caso de que no sepan qué contestar. Con el fin de que todos participen, las aportaciones de los alumnos serán recogidas en <i>Stormboard</i>¹ y pasadas a formato Word para ser analizadas posteriormente por el docente para extraer las preconcepciones que estos tienen sobre este tema en general y poder preparar actividades acordes a ellas.</p>				
Materiales	Temporalización	Espacio	Agrupamientos	Participantes
PDI, folios, tarjetas roles, Stormboard	45 min	Aula	6 grupos de 3	Toda la clase y docente
Criterios de evaluación				
<ul style="list-style-type: none"> - Participa de forma activa y respeta las opiniones de los compañeros. - Relaciona los conocimientos previos sobre las energías renovables. 				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Sesión 2

Sesión 2. ¿Llegan tarde las energías renovables?	
Competencias (Ed.Primaria)	Objetivos didácticos
CCVNVD, CAAP, CCo, CCl, CSC	1, 7
Descripción de la sesión	
<p>Actividad 3. Se les repartirán las hojas con la noticia con el título de “Científico alerta de que las energías renovables no podrán cubrir las necesidades del mundo.” (<i>anexo 9.2</i>). Se leerá entre todos y se resolverán las dudas que tengan en cuanto a vocabulario o cualquier otra cuestión.</p>	

¹ Herramienta online de *brainstorming* que permite plasmar ideas, además de realizar comentarios y votar dichas ideas de forma colaborativa.

A continuación, se les plantearán las siguientes preguntas en relación con el texto:

- ¿Las energías renovables no podrán cubrir las necesidades del mundo entero?
- ¿Qué pasaría si se acabaran las energías no renovables?
- ¿Podríamos vivir solo con energías renovables?

A fin de fomentar la participación de todos se utilizará de nuevo la aplicación Stormboard, de este modo todos podrán dar su opinión y escribir lo que piensan desde sus ordenadores con la premisa de que todas las ideas serán válidas.

Actividad 4. Tras haber leído todas las aportaciones, los grupos dispondrán de 10 minutos para consensuar qué idea o ideas votar con la misma aplicación de antes. Una vez votado se pasará a discutir el porqué de esa elección y qué opinan al respecto, siendo los portavoces de cada grupo los que comenten al resto de grupos qué es lo que han consensuado.

Actividad 5. Los últimos 10 minutos se les dará tiempo para que hablen entre ellos y empiecen a buscar información -de forma autónoma para evitar inseguridades- sobre las preguntas planteadas previamente.

Materiales	Temporalización	Espacio	Agrupamientos	Participantes
PDI, noticia, Stormboard	45 min	Aula	6 grupos de 3	Toda la clase y docente

Criterios de evaluación

- Relaciona los conocimientos previos sobre las energías renovables mediante una lluvia de ideas.
- Participar de forma activa y respetar las opiniones de los compañeros dentro del grupo colaborativo.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Sesión 3

Sesión 3. Lo que sabemos, lo que no y lo que queremos saber	
Competencias (Ed.Primaria)	Objetivos didácticos
CCVND, CCo, CSC	1, 4, 7, 8
Descripción de la sesión	
<p>Actividad 6 Retomando la sesión anterior y los grupos de trabajo, se les pedirá que averigüen cuál es el problema y las posibles consecuencias de continuar con un sistema energético dependiente de los combustibles fósiles con la limitación de las reservas y los problemas añadidos de todo tipo. Para ello se les invitará a investigar en internet.</p> <p>Una vez encontrada la información se les dará tiempo para compartir las ideas con el grupo clase, de este modo quedará definido lo que saben, lo que no saben y lo que necesitan saber. Con el listado de lo que no saben y deben saber, se dividirá en partes de modo que no todos hagan lo mismo a la hora de buscar información y, posteriormente, poder compartirla para llegar a un acuerdo en la definición y posible solución del problema (<i>anexo 9.3</i>). La información para la realización de esta tarea como la siguiente se les explicará oralmente y a además la tendrán colgada como tarea en <i>Google Classroom</i>, de modo que podrán ver lo que se les pide en todo momento.</p> <p>Actividad 7. Definido el problema y lo que necesitan saber para su posible solución, los estudiantes, de forma guiada, comenzarán con la búsqueda de información en los sitios webs y lecturas recomendadas (<i>anexo 9.3</i>) para poder dar una solución. Tendrán que ir recopilando la información que ellos consideren importante y realizar un informe con los resultados siguiendo unas pautas (<i>anexo 9.3</i>). Dicho informe se entregará al docente mediante Google Docs y servirá para presentar de manera expositiva al resto de la clase.</p>	
Materiales	Temporalización
PDI, ordenadores	45 min
Criterios de evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> - Analiza estrategias para el desarrollo de actitudes responsables ante los recursos y para la mejora ambiental en la vida cotidiana. - Recopila y sintetiza información sobre las fuentes de energía actuales utilizando las TIC. - Participa de forma activa y respeta las opiniones de los compañeros dentro del grupo colaborativo. - Valora el trabajo en equipo. 	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Sesión 4

Sesión 4. Investigando								
Competencias (Ed.Primaria)	Objetivos didácticos							
CAAP, CIEE, CCI	4, 6, 7, 8							
Descripción de la sesión								
<p>Se continuará con la actividad anterior, los alumnos seguirán con la búsqueda de información en los sitios webs y lecturas recomendadas previamente para poder dar una solución. El informe a realizar se entregará al docente mediante <i>Google Docs</i> y servirá para realizar una exposición posterior al resto de la clase.</p> <p>Actividad 8. Por grupos presentarán los resultados de su investigación y luego se discutir, y se pasará al proceso de examinar los hechos, datos, etc. en el grupo clase. Para terminar, se realizará una pequeña encuesta mediante la aplicación <i>Mentimeter</i>¹, para saber qué solución les ha gustado más.</p>								
Materiales	Temporalización	Espacio	Agrupamientos	Participantes				
PDI, ordenadores	45 min	Aula	6 grupos de 3	Toda la clase y docente				
Criterios de evaluación								
<ul style="list-style-type: none"> - Recopila y sintetiza información sobre las fuentes de energía actuales utilizando las TIC. - Respeta las pautas y criterios para la planificación y realización de proyectos y presentación de informes. - Participa de forma activa y respeta las opiniones de los compañeros dentro del grupo colaborativo. - Valora el trabajo en equipo. 								
Medidas de atención a la diversidad								
<p>En general, se les ayudará en la búsqueda de información facilitándoles algún enlace. Esto beneficiará tanto al niño con TEA, como a los que tienen un ritmo más lento.</p> <p>Para el alumnado con ritmo rápido se realizarán actividades de ampliación y profundización, como una búsqueda más amplia de información, ayuda a otros compañeros y compañeras o un ejercicio de reflexión sobre un texto relacionado con el tema (ejemplo en anexo 9.4).</p>								

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Sesión 5

Sesión 5. Energías renovables y no renovables								
Competencias (Ed.Primaria)	Objetivos didácticos							
CCVND, CCo, CSC	4, 7							
Descripción de la sesión								
<p>Actividad 9. En esta actividad se trabajarán más en profundidad las energías renovables: eólica, geotérmica, mareomotriz, solar, hidráulica y biomasa. Cada equipo de trabajo tendrá que buscar información sobre la energía que haya elegido siguiendo un guion general que estará subido en el apartado de tareas de <i>Google Classroom</i> (anexo 9.5).</p> <p>Actividad 10. Más tarde tendrán que exponerla argumentando y defendiéndola ante los demás con el fin de que todos conozcan las energías trabajadas. Para ello deberán seguir una serie de criterios como idoneidad según el clima de la zona, recursos económicos, etc también colgado en <i>Classroom</i> (anexo 9.6).</p> <p>Actividad 11. Una vez terminado, se pasará a explicarles, teniendo el libro del aula como referencia, los distintos tipos de energías no renovables. Al final de la sesión se hará un repaso de lo visto ese día mediante un breve resumen de las características y diferencias entre ambos tipos de energías.</p>								
Materiales	Temporalización	Espacio	Agrupamientos	Participantes				
Folios, ordenadores, PDI	45 min	Aula	6 grupos de 3	Toda la clase, docente y estudiantes de FP				

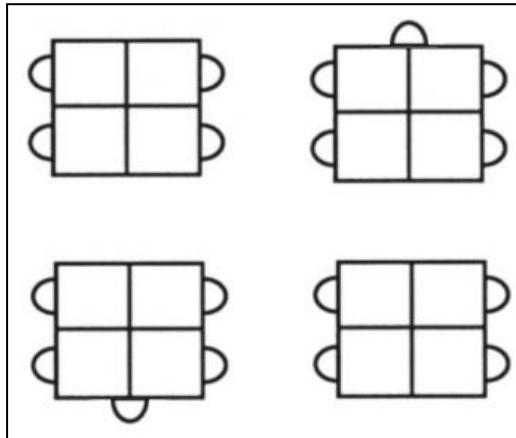
¹ Aplicación web que permite realizar preguntas con respuesta inmediata representadas en forma de gráfica. De este modo, todos los alumnos contestan además de sentirse partícipes en la toma de decisiones.

Criterios de evaluación

- Recopila y sintetiza información sobre las fuentes de energía actuales.
- Respeto las pautas y criterios para la planificación y realización de proyectos y presentación de informes.
- Muestra respeto por lo que se le está contando.
- Participa y hace preguntas con el fin de recabar información.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Sesión 6

Sesión 6. Debate				
Competencias (Ed.Primaria)	Objetivos didácticos			
CCVNVD, CAAP, CCo, CCI, CSC	1, 7			
Descripción de la sesión				
<p>Actividad 12. Se dividirá a la clase en cuatro grupos heterogéneos, a cada uno desempeñará el rol de representante de una industria de producción de energía (2 no renovables y 2 renovables). Con la información recopilada en la sesión anterior, dispondrán de 20 minutos para preparar lo que van a decir; para ello, tendrán que anotar en un folio (<i>anexo 9.7</i>) a modo esquemático las características por las que piensan que su industria es más favorable que las otras y qué inconvenientes presentan las demás.</p> 				
<p><i>Figura 3. Distribución grupos (elaboración propia).</i></p> <p>Actividad 13. Con los grupos de la actividad anterior, se realizará una dinámica de debate en los 25 minutos restantes en la que tendrán que discutir con el resto de grupos defendiendo su industria. Esta dinámica consiste en discutir sobre las diferencias entre las energías renovables y no renovables y el porqué de su importancia. Para ello, cada grupo dispondrá de 4 minutos para defender su industria y a continuación debatirán entre todos sobre qué inconvenientes presentan las demás durante los otros 8 minutos.</p>				
Materiales	Temporalización	Espacio	Agrupamientos	Participantes
PDI, folios con esquema, cronómetro digital	45 min	Aula	2 grupos de 4 y 2 de 5	Toda la clase y docente
Criterios de evaluación				
<ul style="list-style-type: none"> - Relaciona los conocimientos adquiridos sobre las energías renovables recopilados en las sesiones anteriores. - Participa de forma activa y respeta las opiniones de los compañeros dentro del grupo colaborativo. 				
Medidas de atención a la diversidad				
<p>En general, si lo precisan, se les ayudará aportándoles algún argumento con el que poder debatir o se les plantearán preguntas para guiarlos. Esto beneficiará tanto al niño con TEA, como a los que tienen un ritmo más lento.</p>				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Sesiones 7-11

Sesiones 7, 8, 9, 10, 11. Nuestro espacio sostenible								
Competencias (Ed.Primaria)	Objetivos didácticos							
CCVNVD, CCo, CIEE, CA	3, 4, 5, 6, 7, 8							
Descripción de la sesión								
Se trata de una única actividad que abarca varias sesiones, puesto que se trata de una actividad manual que requiere más de una sesión.								
Actividad 14. Una vez recopilada toda la información sobre las fuentes de energía, su importancia y otras fuentes alternativas pasarán a la resolución del problema mediante la realización de una maqueta o un poster informativo grupal en el que se refleje la idea de un espacio sostenible (una casa, un aula o incluso un colegio) y cómo funcionaría. Para ello dispondrán de todo el material que necesiten en el aula y en el centro además de lo que hayan traído de su casa previamente.								
Materiales	Temporalización	Espacio	Agrupamientos	Participantes				
Cartulinas de colores, plastilina, tijeras, pegamento, goma eva...	45 min	Aula	6 grupos de 3	Toda la clase y docente				
Criterios de evaluación								
<ul style="list-style-type: none"> - Analiza estrategias para el desarrollo de actitudes responsables ante los recursos y para la mejora ambiental en la vida cotidiana. - Recopila y sintetiza información sobre las fuentes de energía actuales utilizando las TIC. - Elabora una maqueta o un poster de fuentes de energía alternativas de forma cooperativa. - Respeta las pautas y criterios para la planificación y realización de proyectos y presentación de informes. - Participa de forma activa y respeta las opiniones de los compañeros dentro del grupo colaborativo. - Valora el trabajo en equipo. 								
Medidas de atención a la diversidad								
En general, si lo precisan, se les dará más tiempo para realizar esta actividad, lo que beneficiará tanto al niño con TEA, como a los que tienen un ritmo más lento.								

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Sesión 12

Sesión 12. "Feria de Ciencias"								
Competencias (Ed.Primaria)	Objetivos didácticos							
CCVNVD, CIEE, CCi, CA	1, 3, 4, 6, 8							
Descripción de la sesión								
Actividad 15. Una vez finalizadas las maquetas y/o los posters, cada grupo dispondrá un tiempo de 5-8 minutos para preparar el diálogo que utilizará para exponer su trabajo al resto de la clase.								
Actividad 16. Como su propio nombre indica, se trata de una feria, por lo que todos tendrán la oportunidad de exponer su trabajo y una vez que todos hayan acabado de exponer se pasará a comentar cada uno de ellos, por parte del resto de grupos, fomentando las críticas constructivas.								
Materiales	Temporalización	Espacio	Agrupamientos	Participantes				
Los usados en la sesión anterior	45 min	Aula	6 grupos de 3 Grupo-clase	Toda la clase y docente				
Criterios de evaluación								
<ul style="list-style-type: none"> - Relaciona los conocimientos adquiridos con los previos recopilados en las sesiones anteriores. - Analiza estrategias para el desarrollo de actitudes responsables ante los recursos y para la mejora ambiental en la vida cotidiana. - Sintetiza la información recopilada para la exposición. - Sabe interpretar la maqueta o un poster de fuentes de energía alternativas. - Respeta las pautas y criterios para la planificación y realización de proyectos y presentación de informes. - Se expresa de forma clara. 								

- Valora el trabajo en equipo y el de los demás.

Medidas de atención a la diversidad

En general, si lo precisan, se les dará más tiempo para realizar esta actividad, lo que beneficiará tanto al niño con TEA, como a los que tienen un ritmo más lento.

Fuente: Elaboración propia

5.8. Temporalización

En total serían 16 actividades repartidas en 12 sesiones de una duración de 45 minutos cada una, siempre con opción de ampliar las sesiones en caso de que no diera tiempo a realizarlas en el tiempo planteado inicialmente. En el siguiente cronograma (Tabla 14) se muestra cómo se secuenciarían las actividades:

Tabla 14. Secuencia de actividades, cronograma.

SESIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3	Actividad 4	Actividad 5	Actividad 6	Actividad 7	Actividad 8	Actividad 9	Actividad 10	Actividad 11	Actividad 12	Actividad 13	Actividad 14	Actividad 15	Actividad 16
1																												
2																												
3																												
4																												
5																												
6																												
7																												
8																												
9																												
10																												
11																												
12																												

Fuente: Elaboración propia

5.9. Medidas de atención a la diversidad / Diseño universal del aprendizaje

El Diseño Universal del Aprendizaje (DUA), es definido como un sistema de apoyo que favorece la eliminación de barreras físicas, sensoriales, afectivas y cognitivas para el acceso, aprendizaje y la participación de todos los alumnos. El objetivo es atender a las diferentes necesidades, intereses, características y capacidades de los alumnos, creando un ambiente de aprendizaje y desarrollo variado. Para ello, en esta propuesta se utilizará el aprendizaje cooperativo, un

método más participativo en el que los alumnos son una parte activa del proceso, puesto que, interactúan y construyen su aprendizaje, además de incentivar al uso adecuado de las TIC.

Asimismo, se fomentará el aprendizaje cooperativo mediante la formación de grupos heterogéneos y se cumplirán los siguientes principios de intervención educativa:

Tratamiento a la diversidad. Cada alumno es único y se adapta a distintos intereses, capacidades y necesidades, se encaminarán las actividades desde este punto de vista y se organizará el tiempo, los materiales y el espacio de un modo flexible. En otras palabras, será una metodología inclusiva.

Aprendizaje activo. Para los alumnos, la actividad es imprescindible para no entrar en la monotonía. Necesitan aprender haciendo, compartiendo opiniones, experiencias, etc.

De forma paralela, se llevarán a cabo las siguientes medidas, tanto para el niño que presenta TEA, como para aquellos y aquellas que lo necesiten:

- Se explicarán las cosas más de una vez en caso de que no las entiendan bien.
- Después de cada explicación se irá preguntando si lo han entendido.
- Se estará cerca él para que realice ciertas actividades, ya que de no insistir no las llevaría a cabo.

Para el alumnado con ritmo rápido se realizarán actividades de ampliación y profundización, como una búsqueda más amplia de información, ayuda a otros compañeros y compañeras o la redacción de un texto de opinión partiendo de las ideas de un texto.

5.10. Sistema de evaluación

Tipo de evaluación

Según la persona que evalúe la evaluación será de tres tipos: autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación. Por otro lado, será continua, teniendo en cuenta todo el conjunto: diagnóstica y formativa. Asimismo, se dará en los tres momentos: inicial, continua y final.

Evaluación inicial (sesión 1): con el fin de hacer un análisis de los conocimientos previos de los alumnos para detectar posibles preconcepciones erróneas sobre los contenidos y adecuar las estrategias metodológicas.

Evaluación formativa (sesiones 2 - 11): se llevará a cabo durante el proceso de aprendizaje para evaluar la evolución de la construcción del conocimiento de los niños; al mismo tiempo que sirve al docente para adecuar y mejorar la metodología utilizada.

Durante el proceso de aprendizaje se ha tenido en cuenta el ritmo de aprendizaje de cada alumno, adaptando alguna actividad en algún caso concreto para poder evaluarlo de la mejor manera posible.

Evaluación final (sesiones 11, 12 y prueba escrita): para valorar el nivel de aprendizaje que han alcanzado los alumnos, así como el proyecto y el trabajo en equipo. Se realizará mediante las actividades finales, rúbricas, una diana (*anexo 9.9*) y una prueba escrita de unas diez preguntas de desarrollo y de enumerar, que recogerán todos los conocimientos adquiridos con el fin de valorar qué es lo que han aprendido.

Criterios de evaluación

Relacionando los objetivos con los criterios de evaluación, estos serían los siguientes:

1. Relaciona los conocimientos adquiridos con los previos recopilados en las sesiones anteriores.
2. Analiza estrategias para el desarrollo de actitudes responsables ante los recursos y para la mejora ambiental en la vida cotidiana.
3. Sintetiza la información recopilada para una exposición.
4. Recopila y sintetiza información sobre las fuentes de energía actuales utilizando las TIC.
5. Elabora una maqueta o un poster de fuentes de energía alternativas de forma cooperativa.
6. Sabe interpretar la maqueta o el poster de fuentes de energía alternativas.
7. Respeta las pautas y criterios para la planificación y realización de proyectos y presentación de informes.
8. Se expresa de forma clara.
9. Participa de forma activa y respetar las opiniones de los compañeros dentro del grupo colaborativo.
10. Participa y hace preguntas con el fin de recabar información.
11. Valora el trabajo en equipo y el de los demás.
12. Muestra respeto por lo que se le está contando.

Criterios de calificación

La evaluación de los aprendizajes del alumnado será continua y tendrá en cuenta su progreso en cada una de las actividades realizadas. De este modo, se tendrán en cuenta los siguientes porcentajes (Tabla 15):

Tabla 15. Criterios de calificación

CRITERIOS CALIFICACIÓN	VALOR
<i>Prueba de conocimientos</i>	20%
<i>Trabajo diario</i> Elaboración y entrega de los informes propuestos	60%
<i>Actitud y participación</i> Orden, presentación, limpieza y ejecución de las tareas	20%

Fuente: Elaboración propia

Seguimiento del alumnado¹

Será evaluado durante todo el proceso.

Para la evaluación del documento escrito (sesiones 5 y 6), se ha realizado una tabla (*ver Tabla 8 en Instrumentos de evaluación*) en la que se muestran los criterios de evaluación que se van a seguir y cómo se van a puntuar, siendo el 1 la calificación más baja y el 5 la más alta.

La actividad del debate (sesión 6), se ha realizado una rúbrica (*ver Tabla 9*) en la que se muestran los criterios a evaluar.

En lo referido a la Unidad Didáctica, se ha ido recogiendo aquella información de los alumnos que se ha creído oportuna y que ha permitido comprobar su progresión mediante la observación directa. Por tanto, se ha prestado atención a:

- Las aportaciones del propio alumnado.
- Los trabajos elaborados en el aula.
- La participación y actitud de los discentes durante el desarrollo de las diferentes propuestas.

¹ Todas las tablas de este apartado están disponibles en el apartado siguiente: *Instrumentos de evaluación*.

- Las respuestas individuales a las preguntas realizadas a fin de comprobar su aprendizaje y comprensión.

Para ello, se ha realizado la siguiente rúbrica (*Tabla 18*) en la que se muestran los criterios de evaluación.

En lo referente a la Atención a la Diversidad, durante todo el proceso se ha tenido en cuenta el ritmo de aprendizaje de cada alumno, adaptando aquellas actividades que, por sus características, se ha considerado necesario adecuar al alumno TEA y aquellos que poseen un ritmo más lento (ofreciendo apoyo y más tiempo para realizarlas) con el fin de que alcancaran los objetivos inicialmente planteados.

Instrumentos de evaluación

En cuanto a los instrumentos, se realizará un informe académico individual donde se indicará el grado de adquisición de las competencias básicas, haciendo especial hincapié en las que condicionen más el progreso educativo de cada alumno, así como aquellos aspectos que se consideren relevantes.

Del mismo modo, se llenarán tablas de control a lo largo de la Unidad Didáctica concretando los criterios de evaluación más relevantes para ver si los alumnos van cumpliendo los objetivos o no. Un ejemplo de ello son las escalas de valoración y las rúbricas, a continuación, se muestran las que se han mencionado en el apartado anterior (Tablas 16, 17 y 18).

Para el proyecto y el trabajo en equipo se ha realizado una ficha que cuenta con una escala de valoración y una diana para que rellene el propio alumnado (*anexo 9.8*).

Tabla 16. Evaluación informe.

1= Pobre 2=Deficiente 3=Bueno 4=Muy bueno

ÍTEM	PUNTUACIÓN			
	4	3	2	1
Informe: incluye la información requerida y es legible.				
Contenido: el tema y la idea central se presentan de forma clara.				
Organización: las oraciones y los párrafos presentan ideas claras; el informe en general presenta una secuencia lógica de las ideas.				
Vocabulario y gramática: uso adecuado del vocabulario y las reglas gramaticales.				

Ortografía, acentuación y puntuación: la escritura de las palabras y el uso de los signos de puntuación son correctos.				
Recopilación y síntesis de información sobre el tema elegido.				
Uso de las TIC: de modo eficiente y responsable para representar producciones propias.				
Seguimiento de pautas y criterios para la planificación y realización de proyectos y presentación de informes				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Rúbrica debate

CATEGORÍA	Sobresaliente (4)	Notable (3)	Aprobado (2)	Insuficiente (1)
Organización	Todos los argumentos están organizados de manera lógica en torno a una idea principal.	La mayoría de los argumentos están organizados de manera lógica en torno a una idea principal.	Una parte de los argumentos están organizados de manera lógica en torno a una idea principal.	Los argumentos no están relacionados con la idea principal.
Debate	Todos los argumentos y contraargumentos son precisos y con sentido.	La mayoría de los argumentos y contraargumentos son precisos y con sentido.	Algunos argumentos y contraargumentos son precisos y con sentido, pero otros muy débiles.	Ni los argumentos ni los contraargumentos son precisos y carecen de sentido.
Información	Toda la información presentada es clara, y precisa.	La mayor parte de la información presentada es clara y precisa.	La mayor parte de la información presentada no es clara ni precisa.	La información no es precisa y no siempre es clara.
Presentación y lenguaje	El equipo utiliza continuamente gestos, contacto visual, tono de voz y el lenguaje de una manera que mantiene la atención de los oponentes.	El equipo en general utiliza gestos, contacto visual, tono de voz y el lenguaje de una manera que mantiene la atención de los oponentes.	El equipo algunas veces utiliza gestos, contacto visual, tono de voz y el lenguaje de una manera que mantiene la atención de los oponentes.	Uno o más miembros del equipo tienen un estilo de presentación y lenguaje que no mantiene la atención de los oponentes.

Fuente: Centro Nacional de Desarrollo Curricular en Sistemas no Propietarios (CeDeC)

Tabla 18. Rúbrica general

Criterios de evaluación	Indicadores de logro			
	Sobresaliente	Notable	Aprobado	Suspensos
Identifica los diferentes problemas ambientales en contextos reales	Identifica todos los problemas abordados y aplica el conocimiento a contextos reales	Identifica todos los problemas, pero presenta dificultades, en ocasiones, al aplicar el conocimiento a contextos reales	Identifica 2 o menos problemas y presenta dificultades frecuentes en la aplicación de conocimiento	No identifica los problemas y no aplica el conocimiento a contextos reales
Comprende y relaciona los conocimientos adquiridos con los previos recopilados en sesiones anteriores	Relaciona simultáneamente los conocimientos previos con los adquiridos	Relaciona con facilidad los conocimientos previos con los adquiridos	Relaciona con dificultad los conocimientos previos con los adquiridos	No relaciona conocimientos previos con los adquiridos

Aporta soluciones adecuadas al problema planteado	Aporta soluciones muy adecuadas y originales al problema planteado	Aporta soluciones bastante adecuadas al problema planteado	Aporta soluciones al problema planteado, pero no son adecuadas	No aporta soluciones al problema planteado o se limita a repetir ideas
Respeta las pautas y criterios para la planificación y realización de proyectos y presentación de informes	Planifica y realiza el informe de manera limpia y ordenada. Las ideas recogidas son claras	Planifica y realiza el informe de manera bastante limpia y ordenada. Las ideas son bastante claras	Planifica y realiza el informe de manera no muy limpia y ordenada. Las ideas no son claras	No planifica y realiza el informe de manera limpia ni ordenada. Las ideas recogidas no son nada claras
Respeta las pautas y criterios para la exposición de un trabajo	Se expresa de forma clara	Se expresa de forma bastante clara	Se expresa de forma poco clara	No se expresa de forma clara
Participa activamente en las actividades propuestas	Es muy participativo/a y siempre pregunta dudas	Es bastante participativo/a y pregunta bastantes dudas	Es participativo/a en ocasiones y pregunta pocas dudas	No es nada participativo/a ni pregunta dudas
Muestra interés por lo que se le está contando	Muestra mucho interés por lo que se le está contando	Muestra bastante interés por lo que se le está contando	No muestra mucho interés por lo que se le está contando	No muestra interés por lo que se le está contando
Valora el trabajo en equipo y el de los demás y respeta otras opiniones	Valora el trabajo en equipo y el de los demás y respeta las opiniones de los compañeros	Valora bastante el trabajo en equipo y el de los demás y respeta las opiniones de los compañeros	No valora mucho el trabajo en equipo y el de los demás y tampoco respeta las opiniones de los compañeros	Ni valora trabajo en equipo y el de los demás ni respeta las opiniones de los compañeros

Fuente: Elaboración propia

6. Conclusiones

Tras la síntesis de la bibliografía consultada se considera que:

1. En relación al objetivo 1, es imprescindible diferenciar los roles del docente (guía) y del alumnado (activo); asimismo, es importante detectar qué saben los alumnos para en caso de tener ideas previas erróneas se pueda flexibilizar la planificación. Por otro lado, las actividades deben desarrollarse especialmente en contextos cercanos y ser relevantes para el alumno.
2. En relación al objetivo 2, el ABP, se trata de una metodología activa enfocada hacia el logro de una meta en la que hay actividades de búsqueda de información, de consecución de objetivos y de comunicación de resultados, en las que el alumnado se beneficia, entre otros, del desarrollo de habilidades sociales y comunicativas. No obstante, puede mermar su eficacia debido a que el profesorado no domine ciertas habilidades y destrezas con dicha metodología.
3. En relación al objetivo 3, el enfoque CTS al igual que el ABP, defiende el trabajo en equipo y fomenta el aprendizaje y la toma de decisiones, al mismo tiempo que hace conscientes a los estudiantes sobre situaciones tecno-científicas y despierta en ellos la toma de decisiones sobre estas.

Tras el diseño de la UD se considera que:

1. El enfoque CTS es un enfoque transversal, puesto que es posible aplicarlo en la realización de una unidad didáctica tanto del área de ciencias como del resto de áreas.
2. El sistema ABP facilita la organización de la UD, puesto que requiere de unos pasos que, a pesar de variar, se pueden aplicar en ocasiones posteriores y para cualquier tipo de UD.

Durante la realización del TFG, a pesar de que hay una producción muy fructífera en torno al ABP y al CTS, se ha tenido dificultades en cuanto a la búsqueda de fuentes primarias mediante internet. Al mismo tiempo, se ha tenido que modificar parte de la información encontrada para concretarla al área de primaria, puesto que en el caso del enfoque CTS está dirigida a estudiantes de secundaria en adelante.

Para superar dichos obstáculos se ha recurrido a fuentes secundarias en formato digital y con la información recabada y los conocimientos previos de la asignatura de ciencias, se ha tratado de adecuar de la mejor manera posible a la edad a la que va dirigida esta UD.

7. Consideraciones finales

La realización de este TFG ha supuesto un reto para mí, porque, a pesar de conocer la teoría me he dado cuenta de cuál es realmente el trabajo del docente, el tiempo que lleva pensar qué tema se trabajará con el alumnado y después organizarlo. A ello se le añade que al tener que buscar toda la información necesaria vía internet, me ha costado bastante, puesto que, a pesar de estar haciendo el grado en formato digital, lo cierto es que no me manejo bien con las bases de datos bibliográficas. No obstante, a lo largo del grado y en especial durante la realización de este trabajo, se podría decir que he ido adquiriendo cierta habilidad digital, debido a que he acabado aprendiendo a valerme de distintos recursos para poder seguir adelante.

Por otro lado, a la hora de elegir el tema, mi motivación inicial se basa en que siempre me ha gustado la asignatura de ciencias, así que busqué un tema que no se trabajara mucho en las aulas. Durante mi periodo de prácticas en distintos centros me percaté de que al impartir el bloque de Materia y energía se suele centrar en la realización de proyectos eléctricos y la concienciación de los estudiantes en el reciclaje, sin ir más allá.

Este hecho, hizo que me planteara la realización de una Unidad Didáctica para trabajar este tema desde otro punto de vista y utilizando metodologías que, hasta ahora están funcionando bien como el ABP. Por otro lado, había oído hablar del enfoque CTS en la asignatura de ciencias y valoré si se podría llevar a cabo en primaria. Descubrí que en general, existe poca información en el área de primaria y que, además, está dirigido a estudiantes de secundaria en adelante, lo cual hizo plantearme trabajarla en cursos inferiores.

Por último, considero que el modo de enseñar en las aulas está cambiando y con ello la formación de los docentes. Es por eso que mis expectativas como futura docente, consisten en saber adaptarme a cualquier situación que se me presente, a ser capaz de guiar a mi alumnado y adaptar cualquier material a sus características, entre otras, con el fin de proporcionarles un correcto aprendizaje significativo.

8. Referencias bibliográficas

- Arias, A., Arias, D., Navaza, M. y Rial, M. (2009). O traballo por proxectos en infantil, primaria e secundaria. En López, A., Ugalde, A., Rodríguez, P., y Rico, A. (2015). La enseñanza por proyectos: una metodología necesaria para los futuros docentes. *Opción* 31(1), 395-413. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31043005022>
- Ausubel, D. (1963) *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. Grune & Stratton, New York.
- Ausubel, D. Novak, J. y Fianesian, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. Trillas.
- Blank, W. (1997). Authentic instruction. En Blank, W. & Harwell, S. (1997). *Promising practices for connecting high school to the real world*. University of South Florida.
- Cañal, P. (2000). El conocimiento profesional sobre las ciencias y la alfabetización científica en Primaria. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 24, 46-56. https://www.researchgate.net/publication/39138376_El_conocimiento_profesional_sobre_las_ciencias_y_la_alfabetizacion_cientifica_en_primaria
- Decreto 236/2015, de 22 de diciembre por el que se establece el currículo de Educación Básica y se implanta en la Comunidad Autónoma del País Vasco. Boletín Oficial del País Vasco, 9, de 15 de enero de 2016.
- Escribano, A. y Del Valle, A. (2008). *El aprendizaje basado en problemas: Una propuesta metodológica en Educación Superior*. Narcea Ediciones.
- Estrada, A. (2012). El aprendizaje por proyectos y el trabajo colaborativo, como herramientas de aprendizaje, en la construcción del proceso educativo, de la Unidad de aprendizaje TIC'S. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo* 3(5), 123-138. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4932698>.
- Evelinda, M., Jiménez, S. y Arroyo, G. (2007). La Asignatura Sello CTS + I: estrategia para la alfabetización tecnocientífica. *Revista de la educación superior*, 36(144), 87-97.

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602007000400005&lng=es&tlng=es.

Greca, I. Meneses, J. y Diez, M. (2017). La formación en ciencias de los estudiantes del grado en maestro de Educación Primaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* 16(2), 231-256. http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC_16_2_4_ex1068.pdf

Harwell, S. (1997). Project-based learning. En W.E. Blank y S. Harwell (Eds.). (1997). *Promising practices for connecting high school to the real world*. University of South Florida.

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (s.f.). Las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño. El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica. http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/abp/abp.pdf

Jara, D., Cuetos, M. J. y Serna, A. I. (2015). *Didáctica de las Ciencias Naturales en Educación Primaria*. UNIR.

https://bv.unir.net:3325/CATALOGO_ODILO/fondos/FlippingCienciasNaturalesPrimaria/

Ley Orgánica 2/2006 de, 3 de mayo, de *Educación*. En el Boletín Oficial del Estado, núm. 106, de 4 de mayo de 2006.

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, para la *mejora de la Ley Orgánica de Educación*. Boletín Oficial del Estado, 340, de 30 de diciembre de 2020.

López, J. (2009). Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. Revista Iberoamericana de Educación 18. <https://rieoei.org/historico/oeivirt/rie18a02.htm>

López, L. (2018). Metodología aprendizaje basado en proyectos (ABP). <https://didactia.grupomasterd.es/blog/numero-12/metodologia-aprendizaje-basado-en-proyectos-abp>

Manzanares, A. (2008). Sobre el aprendizaje basado en problemas. En A. Escribano y Á. Del Valle (Coords.), *El aprendizaje basado en problemas. Una propuesta metodológica en educación superior* (pp. 17-25). Narcea.

Marín, N. (2014) Enseñanza de las ciencias desde el punto de vista del constructivismo orgánico. *Enseñanza de las Ciencias*, 32 (2), 221-237.
<https://ensciencias.uab.es/article/view/v32-n2-marin/775-pdf-es>

Martín, M. (2005). Cultura Científica y Ciudadana Participación: Materiales para la educación CTS. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 2(6), 123-135.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92420605>

Mata, Zúñiga, Brenes, Carrillo, Charpentier, Hernández y Zúñiga, (2009). Dimensión ambiental: estrategias innovadoras para la formación docente. *Colección Pedagógica Formación Inicial de Docentes Centroamericanos de Educación Básica* 27.
https://ceccsica.info/sites/default/files/content/Volumen_27.pdf

Membela, P. (2005). Reflexión desde la experiencia sobre la puesta en práctica de la orientación Ciencia-Tecnología-Sociedad en la enseñanza científica. *Educación Química* 16(3).
https://www.researchgate.net/publication/291795753_Reflexion_desde_la_experiencia_sobre_la_puesta_en_practica_de_orientacion_Ciencia-Tecnologia-Sociedad_en_la_ensenanza_cientifica

Morales, P. y Landa, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Theoria* 13, 145-157.

Moreta, A. (2011). *Innovación de la práctica docente*.
<https://innovatedocente.webnode.es/products/estrategias-constructivistas-para-el-aprendizaje-autentico/>

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). *Timss 2019 Resultados Internacionales en Matemáticas y Ciencias*.
<https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>

Nortes, R. y de Pro, A. (s.f.). Actitudes hacia las ciencias de los alumnos de educación primaria de la región de Murcia. Dpto. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Murcia.
https://www.um.es/c/document_library/get_file?uuid=d3208f27-20f1-4da5-af3a-975da73e1853&groupId=299436

Osorio, C. (2002). La educación científica y tecnológica desde un enfoque en ciencia, tecnología y sociedad. *Revista Iberoamericana de Educación* 28, 61-81.
<https://rieoei.org/RIE/article/view/959>

Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. Boletín Oficial del Estado, 260, de 30 de octubre de 2007.

Real Decreto 476/2013, de 21 de junio, por el que se regulan las condiciones de cualificación y formación que deben poseer los maestros de los centros privados de Educación Infantil y de Educación Primaria. Boletín Oficial del Estado, 52, de 22 de junio de 2013.

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

Rodríguez, M., Kohen, R. y Delval, J. (2008). El desarrollo sostenible en la mente del niño y el adolescente: el puente entre la naturaleza y la economía. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano* 9(1y2), 197-221.
https://mach.webs.ull.es/PDFS/Vol9_1y2/Vol9_1y2_j.pdf

Saldarriaga, P., Bravo, G. y Loor, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Dominio de las Ciencias* 2(3).
https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjx_8qt8JTvAhUzpHEKHWsZA204ChAWMAN6BAgIEAM&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F5802932.pdf&usg=AOvVaw3CNf25H2iUz1j9F6yMbbxE

UNESCO (2017). *Education for Sustainable Development Goals. Learning Objectives*. UNESCO.

9. Anexos

9.1. Tarjetas roles

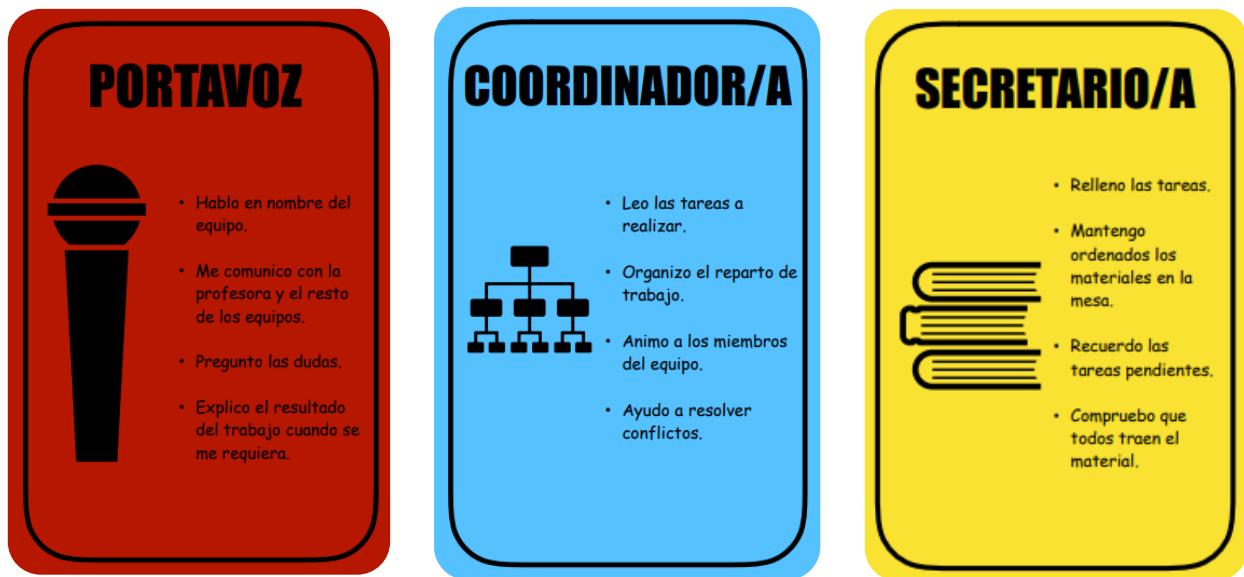


Figura 4. Tarjetas roles. (<https://mybgclasses.wordpress.com/2017/10/28/aprendizaje-cooperativo-en-mis-clases/>)

9.1.1. Preguntas Diálogo guiado

- **¿Es necesaria la energía para nuestra sociedad?**
- **¿Por qué es necesaria?**
- **¿Qué tipo de energías conocéis?**
- **Nombra algún tipo de energía renovable.**
- **Nombra algún tipo de energía no renovable.**
- **¿Alguno de estos tipos de energía contamina?**
- **¿Creéis que estas energías afectan al cambio climático?**

Figura 5. Preguntas para el docente (<https://www.rinconeducativo.org/es/recursos-educativos/unidad-didactica-la-energia>)

9.2. Artículo Revista EFEverde (modificado)

Marzo 2021 | Volumen 8

Científico alerta de que las energías renovables no podrán cubrir las necesidades del mundo

Ivette Solórzano

Las energías renovables “llegan tarde” y no podrán cubrir las necesidades mundiales de energía de la próxima década que ahora abastecen los combustibles fósiles, según alerta, el doctor en Física Teórica e investigador del Instituto de Ciencias del Mar (ICM-CSIC) de Barcelona, Antonio Turiel.



Complejo eólico de "El Andévalo" en Puebla de Guzmán (Huelva). EFE/Julián Pérez/ARCHIVO

Caída en la demanda de petróleo

No se podrá evitar que la producción de combustible fósil disminuya progresivamente a lo largo de las próximas décadas, lo único que llegaremos a cambiar, si hacemos las cosas peor, es que la caída sea peor de lo que resulta estrictamente necesario. El autor denuncia las **“guerras por el control de los recursos”**.

El parón económico que ha supuesto la COVID afecta directamente al precio del petróleo y ha supuesto que los países productores de petróleo hayan frenado su producción y vieran mermadas sus ganancias de este año y “quizá de los siguientes”.

“

“Invertir en energías renovables llega tarde”

”

El científico leonés acaba de publicar “Petrocalipsis” (editorial Alfabeto) en el que hace un análisis de las “falsas soluciones” que los países están dando al sistema energético actual y en el que propone que “el momento de actuar es ahora”, aunque no indica soluciones concretas.

El autor plantea en su libro las razones de por qué no funcionan ni funcionarán las “falsas soluciones” que se han venido discutiendo durante las últimas dos décadas.

“Las fuentes de energía renovable, aunque tengan un potencial de energía muy elevado, sólo podrán llegar a cubrir una fracción del total de la energía consumida hoy en día”,
advierte Turiel.

El momento de actuar es ahora

“No hay soluciones sencillas ni atajos al dilema que plantea la transición energética”, avisa.

Turiel ha creado un blog personal, ‘The Oil Crash’, en el que aborda el problema del petróleo y ha decidido publicar “Petrocalipsis” para explicar que nada podrá evitar que en las próximas décadas sigamos un camino de descenso energético, un problema del que afirma “nadie quiere hablar”.

EFEverde

Figura 6. Artículo modificado. (EFEverde)

9.3. Pautas informe y sitios webs recomendados

Tarea 1

¿Qué consecuencias tiene para nuestro país está dependencia energética de los combustibles fósiles?

Para continuar debéis averiguar cuál es el problema y las posibles consecuencias de continuar con un sistema energético dependiente de los combustibles fósiles con la limitación de las reservas y los problemas añadidos de todo tipo. Para ello debéis redactar un informe. Las pautas a seguir en él serán las siguientes:

- Debéis repartir las tareas entre los miembros del grupo y elaborar un documento compartido en Google Docs donde se recoja toda la información que consideréis de interés.
- Aquí os pongo unas ideas para abordar el problema, repartidlas para buscar mejor.

Ideas a abordar:

- Qué son los combustibles fósiles y cómo se obtienen.
- Principales problemas ambientales que genera su uso.
- Por qué se pueden agotar y qué pasaría si éstos se agotan.

- Definido el problema necesitáis darle una solución.
 - ¿Qué solución proponéis?
 - ¿Cómo la llevaríais a la práctica, en la medida de lo posible, asumiendo una posición frente a ese hecho?
- Os pongo unos enlaces de interés:

[El papel de los combustibles fósiles en un sistema energético sostenible | Naciones Unidas](#)

[EL PETRÓLEO Y LA ENERGÍA EN LA ECONOMÍA - Los efectos económicos del encarecimiento del petróleo en la economía vasca \(euskaide.eus\)](#)

[Expansión - Diario Económico e información de mercados \(expansion.com\)](#)

[Fogonazos](#)

[La ruta de la energía](#)

[Materia | La web de noticias de ciencia \(esmateria.com\)](#)

[National Geographic España - Web Oficial - Ciencia, naturaleza, historia y viajes](#)

[Noticias de energías renovables](#)

9.4. Actividades de ampliación, ejemplos

NUEVA YORK, CIUDAD ENTRE TINIEBLAS

Nada hacía pensar que el 9 de Noviembre de 1965 fuera a convertirse en un día muy especial para la ciudad de Nueva York. La vida se desarrollaba con toda normalidad, o, al menos, con la normalidad con que transcurre en una ciudad de más de diez millones de habitantes. Sin embargo, a las 5,15 de la tarde iba a suceder algo que haría que los neoyorquinos recordasen dicha fecha durante muchos años. A esa hora, y debido a una serie de causas todavía no bien conocidas, todas las centrales que suministran energía eléctrica a Nueva York experimentaban una avería simultánea que dejaba a la ciudad en tinieblas.

Al instante, las luces de los edificios se apagaron; los ascensores, que en los rascacielos transportaban a miles de personas de unos pisos a otros, interrumpían la marcha y dejaban aprisionados en su interior a los asustados pasajeros; los semáforos que regulaban el tráfico en la ciudad dejaron de funcionar, provocando un caos circulatorio como nunca se había conocido; las calefacciones que funcionaban gracias a la electricidad dejaron de hacerlo, convirtiendo el interior de los edificios en gélidas neveras; los quirófanos quedaron a oscuras, teniendo que recurrir a sus propios equipos electrógenos para situaciones de emergencia; los aeropuertos de la ciudad hubieron de interrumpir el servicio, quedando aislados del exterior millares de personas que, por otra parte, se hallaban desconcertadas al no poder saber qué ocurría, ya que todas las emisoras de radio y televisión habían enmudecido.

Esta situación duró hasta las diez de la mañana del día siguiente, tras una noche de miedo, frío, pánico, incomunicación y pillaje. El caos padecido sirvió como ejemplo a la humanidad, que pudo observar en lo que se transformaba una gran ciudad cuando se veía privada de algo tan cotidiano, y a lo que se concede tan poca importancia, como es la electricidad. En realidad, lo que sucedió en Nueva York el día de su famoso apagón fue, simplemente, que le faltó parte de la energía que toda la ciudad necesita hoy. Pero, ¿qué es la energía? ¿Por qué es tan importante? ¿Cómo puede su carencia imprevista llegar a producir tal situación?

Durante el célebre apagón de Nueva York, muchas personas se refugiaron en las iglesias pensando que aquello significaba el principio de una hecatombe, que algunos relacionaban con una invasión de origen extraterrestre. Pero la mayoría se encerró en sus hogares. Millones de personas, carentes de alicientes externos y faltos esa noche del recurso de la televisión (la droga que se enchufa) se refugiaron mucho más temprano que de costumbre en sus dormitorios. Aquella gélida noche pasó. Y pasaron nueve meses. Y miles de mujeres más de los que cabía esperar estadísticamente «dieron a luz» pasado aquel tiempo.

Contesta a las siguientes preguntas:

- **¿Cómo definirías con tus palabras la energía?**
- **¿Crees que es importante la energía según lo leído?**
- **¿Piensas que si eso ocurriese en tu ciudad ocurriría lo mismo?**
- **Después de leer el texto ¿crees que necesitas la energía como algo necesario?**

Razona tu respuesta.

Figura 8. Texto (modificado). (Rincón educativo)

Escribe un breve texto en el que expongas tu opinión acerca de las energías renovables y qué crees que pueden hacer las industrias para evitar la contaminación.

Figura 9. Texto de opinión. (Rincón educativo)

9.5. Guion informe energías renovables

A continuación, se muestra la tarea que aparecerá en *Classroom*. El guion que se utilizará con el alumnado ha sido elaborado por varios profesores¹ y modificado.

Tarea 2: Para conocer mejor las energías renovables os propongo este trabajo de investigación. No olvidéis repartir las tareas entre los miembros del grupo y elaborar un documento compartido en Google Docs donde se recoja toda la información que consideréis de interés sobre la energía renovable que elijáis, con la condición de que cada una de las energías sean trabajadas por al menos un grupo. Son las siguientes: **SOLAR, EÓLICA, HIDRÁULICA, MAREOMOTRIZ, BIOMASA y GEOTÉRMICA**.

Posteriormente cada grupo tendrá que exponer el trabajo a los demás compañeros/as de clase utilizando Prezi o Power Point. La información debe ser clara, sencilla y comprensible por todos.

Se incluirán imágenes y gráficos para completar la información. El esquema de trabajo puede ser el siguiente:

- ¿Qué son las energías renovables?
- ¿Cómo se obtiene la energía renovable que proponemos?
- ¿Qué ventajas presentan el uso de la energía renovable que proponemos?

¹ [5.1.6 Ejemplo práctico de WQ \(gobiernodecanarias.org\)](#) y [PROP_MAT: Propuesta de trabajo sobre energías \(xunta.gal\)](#)

- Ambientes
- Económicas

- ¿Qué inconvenientes presenta su uso?

Podéis consultar algunos de los sitios web que se citan a continuación:

- [Asociación de productores de energías renovables.](#)
- [Ecoticias.com](#)
- [El periodismo de las energias limpias](#)
- [La ruta de la energía](#)
- [Las energías alternativas](#)
- [Noticias de energías renovables](#)
- [Portal energía \(sobre energías renovables\)](#)
- [Revista sobre las Energías Renovables](#)
- [Sostenibilidad](#)

Una vez finalizado el trabajo en un documento de Google Docs...

1. Al final del documento recoged la fecha y nombre/apellidos de sus autores.
2. Escribir como título del documento: "Energías renovables por Luisa, Pepito y María" (nombre de los autores).
3. Definir su ámbito de visibilidad como "Público en la Web".
4. Cada miembro del grupo deberá enviar desde su cuenta en el aula virtual el enlace al tutor para su corrección.
5. Se expondrá el documento en clase al resto de grupos cuando se indique.
6. El documento servirá de base para abrir un debate sobre las ventajas e inconvenientes de las energías renovables.



Energías renovables. (Google imágenes)

9.6. Energías renovables (Defensa)

Tarea 3: Cada grupo tendrá que defender su energía ante los demás compañeros/as de clase. Para ello deberéis tratar algunos de los siguientes argumentos:

- Idoneidad según el clima de la zona
- Recursos económicos
- Facilidad y coste de producción
- La energía renovable que proponemos en España
- Impacto ambiental / visual
- El ahorro energético: cómo podemos fomentar el ahorro energético
- Obtención de la energía renovable que proponemos en nuestro entorno.

Figura 10. Instrucciones Tarea 3. (elaboración propia)

9.7. Tarea 4: debate sobre industria energética

¡NUESTRA INDUSTRIA ES LA MÁS FAVORABLE! EL DEBATE

Sois los representantes de una industria de producción de energía (**SOLAR, EÓLICA, PETRÓLEO, GAS**). Tenéis que defender vuestra empresa desarrollando argumentos. *Nuestra industria es más favorable que las vuestras porque...*

Aquí tenéis unos ejemplos para utilizar:

- El ahorro energético: cómo podemos fomentar el ahorro energético
- Obtención de la energía renovable que proponemos en nuestro entorno.
- ¿Qué ventajas presentan el uso de la energía renovable que proponemos?
 - Ventajas ambientales
- ¿Qué inconvenientes presenta su uso?
 - Impacto ambiental / visual



Figura 11. Instrucciones debate. (elaboración propia)

9.8. Escala de valoración y diana

EVALUACIÓN DEL PROYECTO: _____

EQUIPO:
Nombre y color que le representa:

AUTOEVALUACIÓN

COEVALUACIÓN

MIEMBRO:

- ESCUCHO CON ATENCIÓN
- EXPRESO MIS OPINIONES
- SOY RESPONSABLE DE MIS ACTOS
- ACEPTO LA CRÍTICA
- RECONOZO Y CORRIJO MIS ERRORES
- APORTO NUEVAS IDEAS
- VALORO EL TRABAJO REALIZADO

MIEMBRO:

- ESCUCHO CON ATENCIÓN
- EXPRESO MIS OPINIONES
- SOY RESPONSABLE DE MIS ACTOS
- ACEPTO LA CRÍTICA
- RECONOZO Y CORRIJO MIS ERRORES
- APORTO NUEVAS IDEAS
- VALORO EL TRABAJO REALIZADO

MIEMBRO:

- ESCUCHO CON ATENCIÓN
- EXPRESO MIS OPINIONES
- SOY RESPONSABLE DE MIS ACTOS
- ACEPTO LA CRÍTICA
- RECONOZO Y CORRIJO MIS ERRORES
- APORTO NUEVAS IDEAS
- VALORO EL TRABAJO REALIZADO

ROL

LEYENDA:

1. Inadecuado (nada o casi nada)
2. Regular (poco)
3. Bien
4. Bueno (casi todo)
5. Excelente (todo)

Figura 12. Ficha evaluación proyecto modificada. (cuaderno 2.0 y Google imágenes)