

**TRABAJO DE FIN DE GRADO
DE MAESTRO EN EDUCACIÓN PRIMARIA**

**EL CAMBIO CLIMÁTICO. UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA
EL ESTUDIO DE SUS EFECTOS SOBRE LOS ECOSISTEMAS**

AUTORES:

DANIEL LÓPEZ ESTEVE Y ANDREA RUIBAL FERNÁNDEZ

TUTOR:

ANTONIO MANUEL EFF-DARWICH

CURSO ACADÉMICO 2018/2019

CONVOCATORIA: JUNIO

RESUMEN

En el siguiente proyecto de innovación, se plantea una propuesta didáctica para abordar diversos contenidos de las áreas *de Ciencias de la Naturaleza y Ciencia Sociales* dentro de la etapa de Educación Primaria. A través de una metodología eminentemente manipulativa y del empleo de la genética como hilo conductor, se pretende aumentar el interés y la motivación del alumnado en el aprendizaje de conceptos complejos como el cambio climático y la adaptación de las especies.

Palabras clave: cambio climático, enseñanza-aprendizaje, innovación, genética, ecosistema.

ABSTRACT

The following Innovation Project talks about a didactic proposal to deal some contents in the subjects of Natural Sciences and Social Sciences, for students of Primary Education. Through manipulative methodology and the use of the genetic as common thread, that's pretend that the pupils be more motivated and interested about the learning of difficult concepts like the climate change and the adaptation of species.

Key words: climate change, teaching-learning, innovation, genetic, ecosystem.

Índice

1. Introducción.....	4
2. Justificación.....	5
3. Desarrollo.....	6
3.1. Metodología.....	6
3.2. Actividades.....	8
3.2.1. Objetivos de etapa.....	8
3.2.2. Competencias básicas.....	8
3.2.3. Criterios de evaluación.....	10
3.2.4. Contenidos curriculares.....	10
3.2.5. Estándares de aprendizaje evaluables.....	11
3.2.6. Secuencia de actividades.....	13
3.2.6.1. Primera sesión.....	13
3.2.6.2. Segunda sesión.....	14
3.3. Presupuesto.....	16
3.4. Evaluación.....	16
3.4.1. Rubrica para la docencia.....	17
3.4.2. Rubrica observacional.....	18
3.4.3. Rubrica motivacional del alumnado.....	18
4. Resultados.....	19
5. Conclusiones.....	21
Bibliografía.....	22

1. Introducción

El cambio climático supone una de las principales problemáticas a las que se enfrenta la sociedad actual; sus efectos sobre los ecosistemas son cada vez más notorios y las evidencias apuntan a la acción humana como responsable de este hecho. Numerosos estudios (como Nieto Sainz, 2005; o Useros, 2010) realizados durante las últimas décadas señalan al factor antropológico y a los actuales patrones de consumo como principales culpables del aumento de este fenómeno.

Es por ello, que la educación no puede dar la espalda a esta situación y se deben tomar acciones desde el campo de la didáctica en pos de concienciar al alumnado, desde los primeros niveles educativos, sobre su gravedad y sobre cómo poder actuar para combatirlo (Aznar Minguet, 2010).

Atendiendo a esta premisa, cabría esperar que exista una amplia gama de recursos y propuestas de intervención destinadas a atender esta imperiosa necesidad educativa; no obstante, los resultados de nuestra investigación arrojan resultados diferentes. Empleando como motor de búsqueda el repositorio de material didáctico online *Procomún*, encontramos un total de 26 recursos para Educación Primaria dedicados a la enseñanza-aprendizaje del cambio climático, entre los que se distinguen 8 artículos y 18 recursos de aprendizaje. Entre estos últimos, destacan las herramientas apoyadas en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como *webquests* o presentaciones multimedia, centradas fundamentalmente en el estudio del clima y sus variaciones a lo largo del tiempo, así como en la transmisión de ciertos valores ecológicos y de cuidado del medio ambiente.

Hicimos uso del portal educativo facilitado por el Gobierno de Canarias para realizar la misma labor de indagación, obteniendo unos resultados aún más escasos. En este caso, se presentan un total de 8 recursos para abordar la temática, entre los que tan sólo 2 son adaptables a la etapa de Educación Primaria, y lo hacen desde un enfoque meramente instructivo; sin embargo, este tratamiento no es suficiente, ya que para crear una verdadera conciencia ecológica, que se traduzca en un cambio de actitudes y conductas favorables para el desarrollo sostenible, no basta con la mera transmisión de información, sino que se requiere de la puesta en práctica de metodologías activas (González Gaudiano, 2007).

Asimismo, para poder comprender la gravedad del impacto del cambio climático no basta con conocer los efectos de este fenómeno sobre el medio natural, sino también las

relaciones de simbiosis que se establecen entre un determinado entorno y las especies que habitan en él. Entender que los seres vivos desarrollamos mecanismos que nos permiten adaptarnos a las condiciones del medio que nos rodea, supone un concepto ineludible a la hora de concienciarnos sobre sus nefastas repercusiones sobre los ecosistemas. En este sentido, hemos detectado una considerable falta de recursos para atender la temática, y ninguno en el que se relacionen ambos conceptos.

Por otra parte, la herencia genética también juega un papel fundamental en la evolución y adaptación de los seres vivos, ya que esta, en combinación con la selección natural, determina que rasgos o características son los más idóneos para la supervivencia de la especie y permite que sean transmitidos generación tras generación. Este campo suele reservarse a cursos superiores y no tener cabida dentro de la Educación Primaria, ya que no se encuentra explícitamente dentro del currículo oficial; sin embargo, ¿es posible integrar estos contenidos dentro de la etapa?, ¿puede resultar beneficioso a la hora de abordar otros contenidos curriculares?

El proyecto de innovación que se presenta a continuación tratará de dar respuesta a estos y otros interrogantes, a través de la aplicación de una secuencia de actividades en la que se relacionan los diferentes bloques temáticos descritos con anterioridad

2. Justificación

Tras haber realizado la investigación descrita en el apartado anterior, y atendiendo a la falta de recursos que se presentan a la hora de abordar el concepto del cambio climático y su impacto sobre los ecosistemas, hemos determinado la necesidad de plantear una metodología en la que se aborde de manera conjunta este fenómeno con otros relacionados, como la adaptación de las especies y la genética.

Por consiguiente, podría considerarse que la propuesta que se plantea es innovadora, ya que trata de manera transversal estos contenidos y plantea actividades en las que el alumnado no solo aprende conceptos, sino que debe aplicarlos en la resolución de la problemática que se les plantea, logrando un aprendizaje significativo. Por otro lado, la introducción de la genética hace que la propuesta sea aún más innovadora, ya que su tratamiento en Educación Primaria es escaso o nulo, dado que no encontramos ningún recurso que la abordara.

Asimismo, la construcción del conocimiento se encuentra estrechamente ligada a la puesta en práctica de actividades manipulativas (aprender haciendo), por lo que hemos integrado actividades de este tipo en la propuesta, promoviendo la participación activa del alumnado y el desarrollo de hábitos de trabajo individual. La introducción de material propio de las artes plásticas dentro de la didáctica de las ciencias permite que se lleven a cabo este tipo de dinámicas a la vez que se fomenta la creatividad, y se hace posible dar forma física a conceptos abstractos, facilitando así su comprensión.

Por otra parte, cabría afirmar que la secuencia didáctica que se plantea rompe con los escenarios tradicionales de enseñanza-aprendizaje de las ciencias, dando respuesta a la necesidad de que los discentes lleven a cabo trabajo activo dentro del aula, siendo protagonistas de su propio aprendizaje y no limitándose a adoptar un rol pasivo en el que se reciben conocimientos, pero no se aplican.

En definitiva, con esta propuesta didáctica, se trata de dar respuesta a las exigencias de la educación actual de proponer a los estudiantes aprendizajes más abiertos y flexibles, en los que se produzca un aprendizaje verdaderamente significativo.

3. Desarrollo

En este apartado se explicita detalladamente la fundamentación curricular, así como otros aspectos relevantes asociados a la intervención educativa propuesta (y llevada a cabo con un grupo de 15 alumnos y alumnas de 5º de Educación Primaria en el CEIP La Salud) como la temporalización prevista, los referentes metodológicos que han servido de referente para su diseño o el tipo de evaluación que ha sido aplicada.

3.1. Metodología

Por un lado, se ha utilizado la enseñanza directiva a la hora de explicar las normas de la actividad y aclarar algunos conceptos básicos necesarios para la realización de la práctica. El maestro sirve de guía, señalando una serie de directrices a seguir para que el alumnado pueda trabajar de manera autónoma, siendo partícipe de su propio aprendizaje.

Asimismo, hemos elaborado una infografía para comunicar estas normas a los estudiantes (Anexo 1). Este tipo de texto discontinuo posee naturaleza eminentemente didáctica, ya que supone un medio adecuado de transmitir información de una forma más

dinámica y viva que la meramente tipográfica, además de ser un recurso óptimo para facilitar la labor docente y atraer a los discentes; en palabras de Muñoz García (2014):

(...) el uso de infografías tiene una repercusión positiva desde dos puntos de vista: el docente y el del alumnado. Por un lado, al docente se le facilitará en gran medida el desarrollo de sus clases: aprenderá a elaborar útiles recursos didácticos. Estos recursos al presentarse de forma llamativa e impactante conseguirán captar la atención del alumnado, consiguiendo una mayor motivación y predisposición para el aprendizaje. Desde el punto de vista del alumnado, se le facilitará la asimilación y procesamiento de la información.

La metodología que predomina dentro de la propuesta es la manipulativa, pues la actividad principal que deberán llevar a cabo los alumnos es la elaboración manual de un ser. Para su construcción, los alumnos tendrán que manejar diferentes materiales que modelarán a su libre albedrío aplicando sus conocimientos previos acerca de los ecosistemas y seres vivos. La introducción de este tipo de trabajo se fundamenta en la intención de mantener la atención del alumnado y promover su participación activa.

También se pueden observar algunas características propias del Aprendizaje Basado en Problemas, ya que se busca que el alumnado desarrolle su pensamiento crítico y haga uso de su creatividad para solucionar la problemática que se le plantea “la adaptación de su propio ser al ecosistema elegido”. El discente hará uso de sus aptitudes lógico-matemáticas para plantear una hipótesis acerca de con que características podría sobrevivir un ser en un determinado ecosistema, decidiendo de qué color será o de qué manera distribuirá las diferentes partes de su cuerpo.

Otra de las metodologías que se han empleado dentro de esta situación de aprendizaje es la gamificación, que se encuentra ampliamente apoyada por algunos expertos de la educación, como José Luis Orihuela (2016):

Los juegos son una cosa seria, también en el aula. No se puede enseñar nada a los alumnos cuando están aburridos; en cambio, aprenden solos cuando se divierten enfrentando problemas desafiantes (...) simulaciones y trabajos de campo sirven para que los estudiantes se pongan en ‘modo juego’ y se liberen de las restricciones del aula y de la clase magistral. Jugar es la más antigua forma de aprender.

Su presencia se ve reflejada en la realización de las actividades propuestas. Un ejemplo de ello es la manera en que se trata el concepto de genética, empleando datos numéricos para determinar ciertas características del ser vivo que los discentes deberán construir. También se aprecian algunas características de esta metodología en la coevaluación entre los alumnos, ya que se plantea a modo de concurso. De esta manera, pueden valorar el

trabajo de sus compañeros de una manera más lúdica y atractiva mientras aprenden a través de la expresión oral de sus ideas.

Además, se utiliza un modelo de enseñanza por investigación donde se utiliza la solución de problemas para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y la construcción del conocimiento. A través de esta metodología se pretende acercar al discente al desarrollo de procesos investigativos, haciéndolo partícipe de su propio aprendizaje, valorando sus conocimientos previos y permitiéndole crear su propia postura frente a la información que está abordando.

3.2. Actividades

3.2.1. Objetivos de etapa

A través de los contenidos abordados durante esta propuesta se pretende que los discentes reflexionen acerca de la importancia de la conservación y la valoración del medio ambiente, dando visibilidad a una problemática de latente actualidad, el cambio climático. En este punto, se procura que el alumnado identifique al ser humano como el principal responsable de este fenómeno y crear una conciencia de la necesidad de adoptar conductas respetuosas, no solo a nivel social sino también medioambiental.

Por otra parte, se persigue que el alumnado desarrolle su sentido crítico, alimente su interés y curiosidad en el aprendizaje de las ciencias e incremente su espíritu emprendedor y sus hábitos de trabajo individual, al llevar a cabo una actividad manipulativa que brinda al alumnado un amplio espacio para la toma de decisiones.

Asimismo, se incide en la consecución de los objetivos de etapa al implementar una serie de normas de conducta que deberán aplicar durante la puesta en marcha de las sesiones, favoreciendo la asunción de un comportamiento adecuado y el desarrollo de la responsabilidad.

3.2.2. Competencias básicas

Con la puesta en práctica esta propuesta didáctica, se pretende la consecución de algunas de las competencias básicas descritas por el currículum LOMCE.

En primer lugar, influye en el desarrollo de la *Competencia Matemática y competencias básicas en Ciencia y Tecnología* (CMCT) ya que se transmiten algunos contenidos elementales para la interpretación del mundo físico y natural. Además, se promueve que el alumnado adopte conductas y actitudes responsables con el medio orientadas a la sostenibilidad del planeta desde una visión crítica y solidaria con el mundo.

Por otro lado, se incide en la consecución de una adecuada *Competencia Social y Cívica* (CSC) pues se busca que el alumnado sea capaz de expresarse y comprender diferentes puntos de vista interactuando con los otros basándose en el respeto mutuo. Asimismo, se pretende que los discentes sean competentes a la hora de interpretar diferentes fenómenos (como el cambio climático) y plantear soluciones teniendo que utilizar su sentido de la ética y la conciencia social en el respeto, cuidado y protección del medio ambiente.

En cuanto a la *Competencia en Comunicación Lingüística* (CL), esta se desarrolla a través de la presentación oral de los productos obtenidos en la actividad, para ello deberán respetar algunos códigos de la comunicación verbal, como el respeto del turno de palabra y la escucha activa de las aportaciones de sus compañeros. Se atenderá también al empleo adecuado del vocabulario propio del área.

En lo referente a la competencia de *Aprender a Aprender* (AA), esta propuesta invita al alumnado a adoptar protagonismo en su propio aprendizaje mediante una metodología principalmente práctica y manipulativa, con la que se pretende a su vez generar curiosidad e interés. Al mismo tiempo, a través de la autoevaluación y coevaluación los alumnos podrán detectar errores o posibles mejoras, que hacen que el discente tenga una percepción de su autoeficacia.

En relación con la competencia del *Sentido de la Iniciativa y del Espíritu Emprendedor* (SIEE), se desarrolla a través de la realización de tareas enfocadas hacia la transformación de ideas en actos, es decir, los discentes harán uso de sus conocimientos previos sobre la materia para seguidamente actuar de la forma que consideren más adecuada.

Por último, se facilita la adquisición de una *Conciencia y Expresión Cultural* (CEC) a través de la realización de actividades plásticas que tienen como objetivo la expresión y comunicación de conceptos ya interiorizados por medio de representaciones gráficas, como lo son las criaturas que deben crear en esta propuesta, lo cual fomenta además la creatividad del alumnado.

3.2.3. Criterios de evaluación

Los criterios que se han seleccionado (Tabla 1) para la evaluación de contenidos de esta propuesta educativa pertenecen a las áreas de Ciencias de la Naturaleza, Ciencias Sociales y Educación Artística. De estas se trabajan, a través de dichos criterios, los bloques II y III: “*El ser humano y la salud*” y “*Los seres vivos*”; el bloque II: “*El mundo en el que vivimos*”; y el bloque I: “*Expresión Artística*”, respectivamente.

Tabla 1. *Concreción curricular de la propuesta (criterios de evaluación).*

Área	Bloque de aprendizaje	Criterio de evaluación
Ciencias de la Naturaleza	II El ser humano y la salud	2. Identificar y localizar los principales órganos implicados en la realización de las funciones vitales, haciendo hincapié en la función de nutrición, sus aparatos y características, y establecer algunas relaciones fundamentales con determinados hábitos de salud, así como describir algunos avances de la ciencia que mejoran la salud con la finalidad de adoptar comportamientos responsables, a partir de la búsqueda y tratamiento de información, individual y en grupo, de fuentes de diverso tipo con el apoyo de las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y comunicar.
Ciencias de la Naturaleza	III Los seres vivos	3. Conocer y clasificar los seres vivos atendiendo a sus principales características y tipos, usando diferentes medios tecnológicos y mostrando interés por la observación y su estudio con la finalidad de adoptar modos de comportamiento que favorezcan su cuidado.
Ciencias Sociales	II El mundo en el que vivimos	4. Interpretar y explicar sencillos mapas del tiempo a partir de sus principales componentes, así como analizar y relacionar diferentes climogramas representativos de las zonas climáticas del planeta y de los tipos de clima de España, con especial referencia al clima de Canarias, describiendo sus principales características, valorando el efecto de los elementos y factores que los condicionan y las repercusiones que las acciones del ser humano tienen sobre el cambio climático.
Educación Artística	I Expresión artística	1. Realizar creaciones plásticas bidimensionales y tridimensionales que permitan expresarse y comunicarse, tras la planificación y organización de los procesos creativos, identificando el entorno próximo y el imaginario, obteniendo la información necesaria a través de la investigación, nuestro entorno, bibliografía e Internet, seleccionando los diferentes materiales y técnicas, y aplicando un juicio crítico a las producciones propias y ajenas.

Fuente: Elaboración propia a partir del currículo oficial LOMCE.

3.2.4. Contenidos curriculares

Teniendo en cuenta que en la propuesta que se plantea se parte de los conocimientos previos de los estudiantes y que puede ser aplicada a diferentes niveles educativos, hemos

realizado una pequeña selección de los contenidos curriculares (Tabla 2) que podemos encontrar en 5° de Primaria y se vinculan con las actividades desarrolladas.

Tabla 2. *Concreción curricular de la propuesta (contenidos curriculares).*

Área	Criterio de evaluación	Contenidos curriculares
Ciencias de la Naturaleza	2	1. Identificación de los órganos implicados en la función de nutrición (aparatos respiratorio, digestivo, circulatorio y excretor).
Ciencias de la Naturaleza	3	1. Reconocimiento de las diferencias entre los diferentes tipos de seres vivos. 3. Análisis de las funciones de nutrición, relación y reproducción de animales y plantas. 7. Respeto de las normas de uso, de seguridad y de mantenimiento de los instrumentos de observación y los materiales de trabajo
Ciencias Sociales	4	4. Análisis y valoración de las consecuencias de las actividades humanas sobre el clima y el cambio climático: el comportamiento ecologista.
Educación Artística	1	3. Realización de trabajos artísticos utilizando diferentes texturas: naturales y artificiales, y visuales y táctiles. 5. Manejo y conservación del espacio de uso, materiales e instrumentos propios del taller de plástica.

Fuente: Elaboración propia a partir del currículo oficial LOMCE.

3.2.5. Estándares de aprendizaje evaluables

Los estándares que han sido seleccionados para evaluar el grado de adquisición de los contenidos dentro de esta situación de aprendizaje son:

- *Ciencias de la Naturaleza:*

16. Identifica y localiza los principales órganos implicados en la realización de las funciones vitales del cuerpo humano: Nutrición (aparatos respiratorio, digestivo, circulatorio y excretor), Reproducción (aparato reproductor), Relación (órganos de los sentidos, sistema nervioso, aparato locomotor).

17. Identifica y describe las principales características de las funciones vitales del ser humano.

18. Identifica las principales características de los (aparatos respiratorio, digestivo, locomotor, circulatorio y excretor) y explica las principales funciones.

39. Identifica y explica las relaciones entre los seres vivos. Cadenas alimentarias. Poblaciones, comunidades y ecosistemas.

41. Observa e identifica las principales características y componentes de un ecosistema.

43. Observa e identifica diferentes hábitats de los seres vivos.

48. Respeta de las normas de uso, de seguridad y de mantenimiento de los instrumentos de observación y de los materiales de trabajo.

- *Ciencias Sociales:*

48. Explica las causas y consecuencias del cambio climático y las actuaciones responsables para frenarlo.

- *Educación Artística:*

22. Explica con la terminología aprendida el propósito de sus trabajos y las características de estos.

23. Organiza y planea su propio proceso creativo partiendo de la idea, recogiendo información bibliográfica, de los medios de comunicación o de Internet, desarrollándola en bocetos y eligiendo los que mejor se adecuan a sus propósitos en la obra final, sin utilizar elementos estereotipados, siendo capaz de compartir con otros alumnos el proceso y el producto final obtenido.

24. Confecciona obras tridimensionales con diferentes materiales planificando el proceso y eligiendo la solución más adecuada a sus propósitos en su producción final.

3.2.6. Secuencia de actividades

Las actividades de esta propuesta didáctica se dividirán en dos sesiones que se llevarán a cabo de manera continuada, es decir, se realizarán una seguida de la otra para que, de esta manera, los alumnos no pierdan el hilo de la explicación; por tanto, se dispondrá de un total de 110 minutos para su puesta en práctica, 55 minutos por sesión.

La temporalización prevista para la realización de las actividades que se proponen puede consultarse a través de la siguiente tabla:

Tabla 3. *Temporalización de las actividades.*

Sesión	Actividad	Duración
1	“Normas a seguir”	15 minutos
1	“Conceptos previos”	10 minutos
1	“Elaboramos nuestro ser”	40 minutos
2	“Adaptamos nuestro ser”	15 minutos
2	“Concurso de seres”	10 minutos
2	“¿Cómo afecta el cambio climático?”	20 minutos
2	“Evaluamos”	10 minutos

Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar además que para la realización las mismas, los alumnos deberán hacer uso de sus conocimientos previos, puesto que el taller se centra en la aplicación lógica de los contenidos más que en la transmisión de estos.

3.2.6.1. Primera sesión

Materiales: Cartel de normas (Anexo 1), maquetas de ecosistema (Anexo 2), plastilina, ojos saltones, palos de colores, dados y lista de control de material (Anexo 3).

- Actividad 1: *Normas a seguir*

En primer lugar, se presentará al alumnado las normas pertinentes para la puesta en marcha de la actividad central. Aquí se especificará la importancia del respeto entre compañeros y hacia el docente, así como las consecuencias que tendría el incumplimiento de estas. Esta primera toma de contacto es imprescindible para garantizar una correcta gestión del aula durante el desarrollo de la sesión.

- Actividad 2: *Conceptos previos*

En esta fase de la propuesta el docente realizará algunas preguntas al alumnado destinadas a activar sus conocimientos previos sobre el tema; como, por ejemplo, ¿Qué es genética? ¿En qué influye? ¿A qué llamamos ecosistema? ¿Qué funciones vitales realizan los seres vivos?... De esta manera podrá identificar qué información manejan ya sobre el contenido a tratar en la propuesta y, en base a ello, explicará alguno de los conceptos básicos necesarios para su puesta en práctica, incidiendo sobre todo en el concepto de genética puesto que se trata de una rama poco conocida por el alumnado de la etapa.

- Actividad 3: *Elaboramos nuestro ser*

La actividad central de esta propuesta consistirá en la elaboración de “seres” adaptados a su propio entorno. Para ello, cada alumno seleccionará uno de los tres ecosistemas facilitados por los docentes y, haciendo uso de la aleatoriedad de la genética representada con dados numéricos (que le proporcionarán el número de órganos que presentará su criatura), deberán crear un ser que se adapte a las características del entorno seleccionado previamente.

Para su elaboración contarán con diferente material plástico como plastilina, palos de colores, ojos saltones..., que deberán registrar a través de una lista de control (Anexo 3). Para agilizar el proceso de elección del material, lo realizarán en pequeños grupos, de 3 o 4 integrantes.

3.2.6.2. *Segunda sesión*

Materiales: Criaturas elaboradas (Anexo 4), maquetas de ecosistemas, pizarra y rúbrica evaluativa para el alumnado (Anexo 5).

- Actividad 4: *Adaptamos nuestro ser*

Una vez que los alumnos han elaborado las diferentes criaturas, deberán presentarlas a sus compañeros explicando las características que les han proporcionado y justificando su presencia en el entorno escogido. Es decir, por turnos de uno a uno, los discentes situarán su recién creado ser en el ecosistema previamente seleccionado y defenderán por qué se adaptaría dentro de éste. De esta forma, tendrán que verbalizar las decisiones que han tomado en su elaboración, como su color, su tamaño o por qué le han añadido un determinado órgano o rasgo en particular.

- Actividad 5: *Concurso de seres*

Después de la presentación de los seres se llevará a cabo una especie de concurso en la que los propios alumnos y los docentes escogerán el ser que mejor se encuentre adaptado teniendo en cuenta las condiciones de su entorno. La actividad se realizará en gran grupo anotando las puntuaciones en la pizarra. Este proceso posee una naturaleza coevaluativa, puesto que los discentes deberán valorar el trabajo de sus compañeros de una manera crítica, teniendo en cuenta los conocimientos adquiridos durante ambas sesiones. Además, supone un añadido motivacional para los estudiantes, ya que pueden ver reconocimiento en el trabajo realizado, tanto por parte de los maestros encargados de impartir la actividad, como del resto del grupo.

- Actividad 6: *¿Cómo afecta el cambio climático?*

Una vez abordada la temática de la adaptación de las especies a su hábitat, se llevará a cabo una reflexión grupal acerca del cambio climático y sus efectos en el medio. Aquí los alumnos tendrán que meditar sobre el impacto que produce este fenómeno en el entorno y la vida de las especies que lo habitan, aplicando sus conocimientos previos sobre el tema tratado y lo aprendido durante la actividad. El docente planteará supuestos dentro de los ecosistemas presentados, como, por ejemplo, ¿Qué sucedería si aumentaran las temperaturas? ¿Qué efectos tendría una sequía? ¿Cómo afectarían estos cambios en la vida de los seres creados? ¿Podrían seguir viviendo en esas condiciones? ¿Qué les sucedería? Por último, se plantearían diferentes soluciones para contribuir con la disminución del efecto perjudicial de esta problemática.

- Actividad 7: *Evaluamos*

Para concluir con esta secuencia de actividades, los alumnos tendrán que rellenar una rúbrica evaluativa de la sesión (Anexo 5), que servirá a los docentes para valorar el éxito de la propuesta. Pues dentro de la misma se incluye que aspectos se han aprendido, como también cuales les han gustado y aquellos que no.

Además, como está contemplado en las normas los alumnos tendrán que comprobar que todo haya quedado limpio y en orden.

3.3 Presupuesto

Para la realización de esta propuesta, se ha estimado un presupuesto adaptado a un grupo de 15 alumnos/as, que se detalla a través de la siguiente tabla:

Tabla 4. *Presupuesto del proyecto.*

Material	Cantidad	Precio
Cajas de cartón	3 unidades	0 € (reciclado)
Papel crepón	3 unidades	2.67 € (0.89 €/ud.)
Plastilina 150 gr.	5 unidades	5.50 € (1.10 €/ud.)
Palos de colores	1 paquete (50 ud.)	0.89 €
Ojos saltones	3 paquetes (30 ud.)	2.67 € (0.89 €/ud.)
Dados numéricos	1 paquete (9 ud.)	1.30 €
PRECIO TOTAL:		12.97 €

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Evaluación

A la hora de evaluar esta propuesta de innovación se han diseñado y empleado tres modelos específicos de rúbrica, que servirán para valorar el nivel de acogida de la metodología que plantea. Estas herramientas de evaluación se dirigen a los diferentes agentes implicados en su realización: alumnado, docente observador y docente encargado de la

propuesta. El objetivo de este estudio es adquirir una visión global del resultado de la intervención didáctica, desde el diseño curricular de la misma hasta el grado de aceptación por parte del alumnado.

3.4.1. Rubrica para la docencia

La decisión de elaborar una herramienta de evaluación para conocer la opinión del profesional docente (Anexo 6) que se encuentra durante la práctica es la necesidad de saber la eficacia de esta. Dentro de esta rúbrica se evalúa con un intervalo del 1 al 4 la correcta consecución de una serie de ítems, como, por ejemplo, la temporalización de la actividad, su coherencia, el grado de motivación del alumnado o la adecuación de los materiales y recursos utilizados. Además de esta puntuación, el maestro que evalúa la práctica puede señalar las observaciones y comentarios que considere pertinentes acerca de la misma. Por último, se realiza una evaluación general de la práctica completa con el mismo intervalo de puntuación que el anterior.

PROPUESTA DIDÁCTICA	1	2	3	4
Las tareas son coherentes y suficientes				
La propuesta se adapta al alumnado				
Se ajusta a la temporalización				
Las actividades son motivadoras e interesantes para el alumnado				
Se emplean materiales y recursos apropiados				
La distribución del espacio prevista es adecuada				
El papel del profesorado y del alumnado se encuentra claramente definido				
Nivel de gestión del aula				
Establecimiento de normas				

Observaciones:

Comentarios:

CALIFICACIÓN PROPUESTA (1 a 4) : _____

En _____ a _____ de _____ 2019

Fdo. _____

Ilustración 1. Rúbrica para la docencia.

3.4.2. Rubrica observacional

Para poder evaluar nosotros mismos el desarrollo de la actividad, diseñamos una rúbrica observacional (Anexo 7) en la que, en una escala del 1 al 4, valoramos diferentes ítems; actitudinales, como el respeto a las normas establecidas o el nivel de colaboración con sus compañeros; aptitudinales, como la capacidad creativa e iniciativa; y conceptuales, en cuanto al grado de comprensión de los contenidos trabajados.

LISTA DE CONTROL	1	2	3	4
Los alumnos:				
Realizan correctamente la actividad propuesta				
Comprenden los contenidos trabajados				
Participan con una actitud positiva hacia sus compañeros				
Toman sus propias decisiones a la hora de realizar la actividad, mostrando iniciativa y capacidad creativa				
Respetan las normas básicas establecidas				
Colaboran con sus compañeros en la organización del material				

Ilustración 2. Rúbrica observacional.

3.4.3. Rubrica motivacional del alumnado

Este instrumento de evaluación (Anexo 5) se plantea con la intención de conocer la opinión del alumnado. Aquí, los alumnos tendrán que nombrar tres cosas han aprendido durante la actividad, así como cuales han sido los dos aspectos que más les han gustado y cual el que menos. De esta manera podemos determinar qué factores se pueden reforzar en la propuesta y cuales han funcionado correctamente.



Nombra 3 cosas que hayas aprendido hoy:



Nombra las 2 cosas que más te han gustado de la actividad:



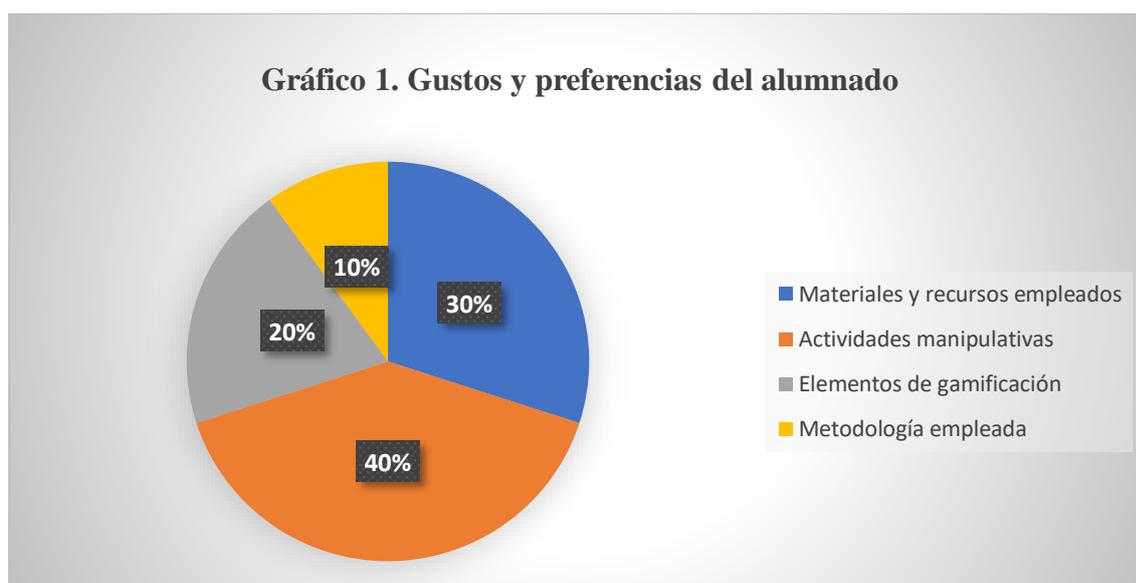
Nombra lo que menos te ha gustado:

Ilustración 3. Rúbrica para el alumnado.

4. Resultados

El diseño y la implementación de cualquier tipo de innovación educativa requieren de investigación, tanto a la hora de establecer un punto de partida sobre el que trabajar, como, fundamentalmente, en la evaluación de la misma. En este último proceso, el docente adopta un rol investigador que le permite determinar qué aspectos han funcionado de la propuesta y cuáles son susceptibles de mejora, enriqueciendo su labor docente. Por ello, en este apartado procederemos a analizar los resultados obtenidos de la práctica.

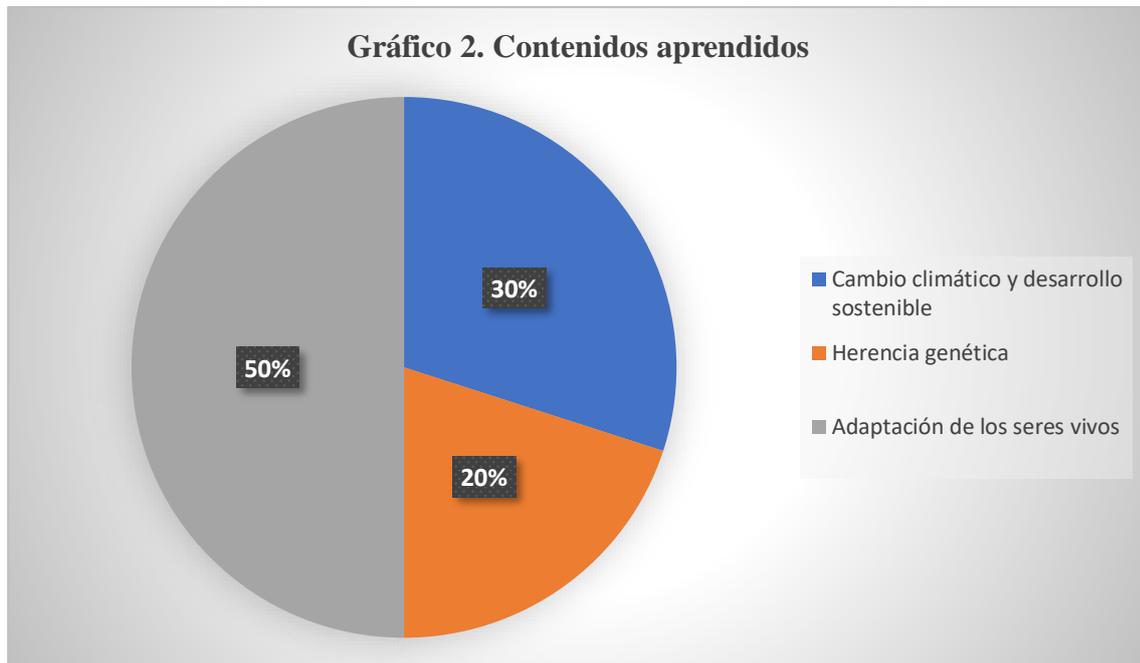
Analizando los resultados de las diferentes herramientas de evaluación empleadas (Anexos 8, 9 y 10), podemos concluir que la propuesta se adaptó al nivel educativo seleccionado y que, por lo general, los discentes comprendieron los contenidos abordados. La temporalización prevista se adaptó a la secuencia de actividades programadas, si bien es cierto que, en nuestra opinión, la temática requiere de un mayor número de sesiones para poder establecer un aprendizaje realmente significativo.



Fuente: Elaboración propia en base a las respuestas del alumnado a la rúbrica motivacional.

Observando las respuestas de los discentes acerca de aquellos aspectos que más le habían agradado de la intervención, a través de la rúbrica motivacional para el alumnado, podemos concluir que el empleo de actividades manipulativas (40%) y los materiales empleados (30%) han sido los factores que más han gustado a los discentes. Asimismo, la introducción de elementos propios de la gamificación (20%) o la puesta en práctica de una metodología participativa (10%) implementada tanto en las presentaciones orales de los

productos finales como en el posterior debate fueron otros elementos valorados positivamente.



Fuente: Elaboración propia en base a las respuestas del alumnado a la rúbrica motivacional.

Por otro lado, tras analizar aquellos contenidos que han aprendido durante la actividad, podemos afirmar que la mayor parte del alumnado interiorizó el concepto de la adaptación de los seres vivos dentro de un ecosistema (50%). En segundo y tercer lugar, el cambio climático (30%) y la herencia genética (20%), respectivamente.

Sin duda, uno de los datos más reveladores del estudio fue que ningún estudiante señaló aspectos negativos de la actividad en sus respuestas a la rúbrica, lo que nos lleva a confirmar la buena aceptación que tienen las actividades manipulativas y creativas en los discentes. Abandonar las lecciones magistrales tradicionales en pos de metodologías participativas supone un valor añadido y repercute instantáneamente en la percepción que tiene el alumnado sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Por otra parte, la distribución del espacio resultó adecuada y los recursos facilitados fueron suficientes; sin embargo, el presupuesto del que disponíamos no era muy elevado, por lo que la variedad de los materiales manipulativos ofertada resultó ser algo escasa.

Las normas instauradas desde el comienzo de la sesión fueron íntegramente cumplidas por los discentes, lo que permitió mantener un alto grado de control sobre el grupo, delimitando los roles del docente y del alumno. Además, esto facilitó que el alumnado

comprendiera las diferentes fases del proceso que debieron seguir en la elaboración de su criatura y mantuviera una actitud de respeto y tolerancia hacia los maestros y hacia el resto de sus compañeros.

El nivel motivacional se mantuvo alto durante toda la realización de la actividad, por lo que cabría afirmar que la metodología empleada fue efectiva y generó interés en los discentes. La continua manipulación de materiales durante la misma fue un factor determinante en la actitud del alumnado, ya que permitió dotar de un enfoque lúdico la asimilación de los contenidos trabajados.

Asimismo, enlazar diferentes conceptos permitió que el alumnado, dentro de su capacidad cognitiva, adoptase una visión global de los mismos y los pudiesen aplicar a las problemáticas planteadas: ¿Cómo podemos crear una especie que se adapte a un ecosistema determinado?, ¿de qué manera influye la transmisión genética en la supervivencia de un organismo?, o ¿cómo afecta el cambio climático al medio natural y a las especies que lo habitan? Siguiendo esta dinámica, el alumnado construyó su propio aprendizaje a través de la reflexión y el trabajo individual, adoptando protagonismo durante el proceso.

Atendiendo a estos resultados, podemos determinar que a nivel general ha resultado exitosa, ya que tanto su acogida por parte del alumnado como el *feedback* recibido por el tutor docente del grupo fueron positivas, puesto que otorgó a la propuesta el máximo de puntuación en los diferentes ítems y nos manifestó que además de considerarla adecuada para abordar los contenidos seleccionados, la encontró una propuesta válida para abordar implícitamente otras competencias, como la expresión oral, la creatividad o la imaginación.

5. Conclusiones

Teniendo en cuenta los resultados de la intervención, podemos decir que la propuesta didáctica ha resultado efectiva a la hora de despertar el interés del alumnado. Este hecho refleja como el desarrollo de actividades manipulativas dentro del aula puede suscitar en los discentes atractivo, afectando, en primera instancia, a su nivel de atención y, por consiguiente, a su nivel de comprensión de los contenidos y a sus resultados académicos.

Hemos podido concluir también que la introducción del concepto de la genética en edades tempranas puede ser útil a la hora de abordar algunos contenidos curriculares dentro

del área de *Ciencias de la Naturaleza* y de *Ciencias Sociales*, como las funciones vitales, los ecosistemas o el efecto de la acción humana sobre el medio (cambio climático).

En futuras intervenciones, resultaría beneficioso poder disponer de un presupuesto más elevado que permitiese aumentar la gama de materiales ofrecidos, así como de un espacio de tiempo mayor, ya que la puesta en práctica del proyecto nos ha sugerido la posibilidad de integrar la actividad en una situación de aprendizaje más amplia, para poder abordar el tema con profundidad.

En definitiva, el diseño y realización de este proyecto ha reafirmado nuestra creencia sobre que el campo de la didáctica actual requiere de la puesta en práctica de metodologías innovadoras que transformen la concepción tradicional de la enseñanza e inviten a percibir la educación como un proceso más estimulante y funcional para los estudiantes.

Bibliografía

- Aznar Minguet, P. (2010). Educación para el desarrollo sostenible: Reflexiones teóricas y propuestas para la acción. *Edetania*, 2010 (37), 129-148.
- González Gaudino, E. (2007). Educación y cambio climático: Un desafío inexorable. *Trayectorias: revista de ciencias sociales de la Universidad Nacional de Nuevo León*, 2007-1205 (25), 33-44.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE). (BOE núm. 295 de 10 de diciembre de 2013).
- Muñoz, G. (2014). *Uso didáctico de las infografías*. Espiral. Cuadernos del Profesorado, 7 (13), 37-43.
- Nieto Sainz, J. (2005). Cambio climático y patrones de producción y consumo. *Temas para el debate*, 1134-6574 (128), 51-54.
- PRISA. (19 de octubre de 2016). *18 expertos en educación defienden el uso de la gamificación en el aula*. Toyoutome. Recuperado de: <http://toyoutome.es/blog/18-expertos-en-educacion-defienden-el-uso-de-la-gamificacion-en-el-aula/39964>
- Useros Fernández, J. L. (2013). El cambio climático: sus causas y efectos medioambientales. *Anales de la Real Academia de Medicina y Cirugía de Valladolid*, 0210-6523 (50), 71-98.

ANEXOS

Anexo 1. Cartel de normas



Normas



1 Es necesario respetar el turno de palabra y escuchar con atención la explicación de la actividad.

2 Cada grupo deberá tener un/a secretario/a que redacte una lista de control del material utilizado.



3 Solo se podrá utilizar una cantidad de material limitada por el maestro.

4 Al finalizar la actividad deberá quedar todo tal y como lo encontramos al llegar, limpio y ordenado.



El incumplimiento de alguna de las normas anteriores supondrá la expulsión de la actividad.



Anexo 2. Maquetas de ecosistemas



Anexo 3. Lista de control de material

LISTA DE CONTROL DE MATERIAL DEL GRUPO

Nombre del grupo: _____

Material	Cantidad (nº)
Ojos saltones	
Palitos de colores	
Dados	
Plastilina azul	
Plastilina amarilla	
Plastilina marrón	
Plastilina blanca	
Plastilina verde	

Anexo 4. Criaturas elaboradas



Anexo 5. Rubrica motivacional para el alumnado



Nombra 3 cosas que hayas aprendido hoy:



Nombra las 2 cosas que más te han gustado de la actividad::



Nombra lo que menos te ha gustado:

Anexo 6. Rubrica para la docencia

PROPUESTA DIDÁCTICA	1	2	3	4
Las tareas son coherentes y suficientes				
La propuesta se adapta al alumnado				
Se ajusta a la temporalización				
Las actividades son motivadoras e interesantes para el alumnado				
Se emplean materiales y recursos apropiados				
La distribución del espacio prevista es adecuada				
El papel del profesorado y del alumnado se encuentra claramente definido				
Nivel de gestión del aula				
Establecimiento de normas				

Observaciones:

Comentarios:

CALIFICACIÓN PROPUESTA (1 a 4) : _____

En _____ a _____ de _____ 2019

Fdo. _____

Anexo 7. Rubrica observacional

LISTA DE CONTROL	1	2	3	4
Los alumnos:				
Realizan correctamente la actividad propuesta				
Comprenden los contenidos trabajados				
Participan con una actitud positiva hacia sus compañeros				
Toman sus propias decisiones a la hora de realizar la actividad, mostrando iniciativa y capacidad creativa				
Respetan las normas básicas establecidas				
Colaboran con sus compañeros en la organización del material				

Anexo 8. Rubrica para la docencia cumplimentada

PROPUESTA DIDÁCTICA	1	2	3	4
Las tareas son coherentes y suficientes				✓
La propuesta se adapta al alumnado				✓
Se ajusta a la temporalización				✓
Las actividades son motivadoras e interesantes para el alumnado				✓
Se emplean materiales y recursos apropiados				✓
La distribución del espacio prevista es adecuada				✓
El papel del profesorado y del alumnado se encuentra claramente definido				✓
Nivel de gestión del aula				✓
Establecimiento de normas				✓

Observaciones:

Ideal para grupos de 15 alumnos-as
Favorece la creatividad, la expresión oral, la imaginación...

Comentarios:

Falta de ayuda económica para la elaboración del material.

CALIFICACIÓN PROPUESTA (1 a 4): 4

En SIC a 16 de Mayo 2019

H^a Angeles Guerrero de Escalante D^{ta}

Fdo. H^a Angeles G

Anexo 9. Rubrica motivacional para el alumnado cumplimentada



Nombra 3 cosas que hayas aprendido hoy:

El respeto, la geología y lo que todos somos diferentes



Nombra las 2 cosas que más te han gustado de la actividad::

las murallas y el ecosistema



Nombra lo que menos te ha gustado:

me ha gustado todo



Nombra 3 cosas que hayas aprendido hoy:

Hemos aprendido donde viven cada Monstruo
Monstruos



Nombra las 2 cosas que más te han gustado de la actividad::

Hacer los monstruos y que hayamos
participado todos



Nombra lo que menos te ha gustado:

Anexo 10. Rubrica observacional cumplimentada

LISTA DE CONTROL	1	2	3	4
Los alumnos:				
Realizan correctamente la actividad propuesta			X	
Comprenden los contenidos trabajados			X	
Participan con una actitud positiva hacia sus compañeros				X
Toman sus propias decisiones a la hora de realizar la actividad, mostrando iniciativa y capacidad creativa				X
Respetan las normas básicas establecidas				X
Colaboran con sus compañeros en la organización del material			X	