

TRABAJO DE FIN DE GRADO DE MAESTRO/A EN EDUCACIÓN
PRIMARIA

FARMERS IN SPACE!

ELENA ALMEIDA FLORES

ELSA CABRERA LEÓN

AITOR MENA COSTALES

CURSO: 2022/2023

CONVOCATORIA: JUNIO

TUTORA: ASCENSIÓN CAMERO ARRANZ

Resumen

Este proyecto de innovación se ha puesto en práctica en los centros educativos C.E.I.P. Alonso Nava y Grimón y C.E.I.P. Santa María del Mar, en el primer curso de Educación Primaria de cada uno de ellos. En esta propuesta se ha pretendido que el alumnado experimentase y aprendiese conceptos relacionados con el reino vegetal y las distintas condiciones que afectan su crecimiento, de forma práctica y lúdica. Para ello, el alumnado ha realizado una serie de experimentos que relacionan su cultivo en distintos lugares del Sistema Solar. Asimismo, y ha grabado y compartido un podcast donde ha desarrollado su creatividad para comunicar sus experiencias y aprendizajes adquiridos durante su investigación experimental guiada. Por lo tanto, se han iniciado en el método científico, han puesto en práctica los conocimientos teóricos y han aprendido cooperativamente a comunicar los resultados obtenidos de sus investigaciones. Como conclusión principal se observa que se ha logrado el objetivo principal de este TFG. En concreto, incentivar el aprendizaje de las Ciencias Experimentales a través de metodologías didácticas interdisciplinares (a través del bilingüismo, por ejemplo), innovadoras, sostenibles, activas y lúdicas. Asimismo se han trabajado otros específicos vinculados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En general, se ha observado que el grado de ejecución de todos los objetivos propuestos ha sido muy alto.

Palabras clave: competencia científica, reino vegetal, Sistema Solar, podcast, interdisciplinariedad.

Abstract

This innovation project has been implemented in the educational centres C.E.I.P. Alonso Nava y Grimón and C.E.I.P. Santa María del Mar, in the first year of Primary Education. The aim of this proposal was for pupils to experiment and learn concepts related to the plant kingdom and the different conditions that affect its growth, in a practical and playful way. To do this, the pupils carried out a series of experiments relating their cultivation in different parts of the Solar System. The students have also recorded and shared a podcast, where they have developed their creativity to communicate their experiences and learning acquired during their guided experimental research. Thus, they have been introduced to the scientific method, and have been put into practice to test their theoretical knowledge and have learnt cooperatively to communicate the results obtained from their research. The main conclusion is that the main objective of this thesis has been achieved. Specifically, to encourage the learning of Experimental Sciences through interdisciplinary didactic methodologies (through bilingualism, for example), innovative, sustainable, active and fun. Other specific issues

linked to the Sustainable Development Goals (SDGs) have also been addressed. In general, it has been observed that the degree of implementation of all the proposed objectives has been very high.

Key words: scientific competence, plant kingdom, Solar System, podcast, interdisciplinarity.

Índice

1. Introducción.....	5
2. Objetivos.....	6
3. Justificación.....	6
4. Marco teórico.....	8
5. Metodología.....	9
5.1. Anclaje curricular.....	10
5.2. Actividades.....	12
5.2.1. Actividad inicial: presentación del proyecto.....	12
5.2.2. Actividad de desarrollo: experimentación.....	14
5.2.3. Actividad final: productos finales, intercambio de podcasts y conclusiones..	15
5.3. Fundamentación metodológica de la secuencia de actividades.....	15
6. Evaluación.....	17
7. Resultados.....	17
7.1. Presentación del proyecto.....	17
7.2. Experimentación.....	18
7.3. Productos finales, intercambio de podcasts y conclusiones.....	21
7.3.1. Cuadernillo.....	21
7.3.2. El podcast.....	22
8. Discusión y conclusiones.....	23
9. Bibliografía.....	28
10. Anexos.....	30

1. Introducción

Esta propuesta de innovación pretende que los estudiantes de educación primaria se familiaricen con el método científico a través de una investigación experimental guiada, donde finalmente comunicarán sus conclusiones y experiencias en un podcast.

Nuestra propuesta de innovación se llama “*Farmers in space!*”, y en ella los estudiantes recibirán un mensaje desde el espacio el cual tendrán que descifrar ya que algunas partes estarán en inglés. En dicho mensaje un extraterrestre les pedirá ayuda y les preguntará si se puede plantar en diferentes condiciones, simulando que estamos plantando en los diferentes planetas del Sistema Solar (sin tierra, con poca agua y sin luz) puesto que estos extraterrestres quieren venirse a vivir a nuestro sistema.

Esta propuesta de innovación está planteada para el Primer Ciclo de Educación Primaria, más concretamente para 1º de Primaria. Aún así, puede ser adaptada a otros cursos añadiendo dificultad y responsabilidades a los estudiantes en función de su edad. Se ha puesto en práctica en los centros escolares C.E.I.P. Alonso Nava y Grimón y C.E.I.P. Santa María del Mar. Estando así ante dos centros públicos de la zona norte de Tenerife, específicamente de Santa Cruz de Tenerife y San Cristóbal de La Laguna.

En lo que respecta al centro educativo de Infantil y Primaria Alonso Nava y Grimón es un centro incompleto de línea 2, situado al lado del IES Geneto, en una zona de paso hacia el centro de La Laguna. Su nivel cultural y social va de acuerdo con las zonas antes mencionadas, predominando el medio-bajo; donde prima cada vez más las familias desestructuradas, monoparentales y separaciones con dificultades graves. En lo concerniente a esta clase de 1º de Educación Primaria, nos encontramos frente a 23 estudiantes de edades comprendidas entre los 6 y 7 años de edad.

En cuanto al C.E.I.P. Santa María del Mar, también se trata de un centro de educación pública. El colegio es de línea 1, localizado en el distrito suroeste de Santa Cruz de Tenerife. Es un centro adaptado para alumnos con discapacidades motrices. En el área predomina un nivel socioeconómico bajo, compuesto por familias desestructuradas y con pocos recursos. El aula en la cual se realiza el proyecto de innovación está compuesta por 17 alumnos, destacando un caso TEA.

Después de recibir el mensaje nombrado anteriormente, el alumnado de cada centro se dividirá en grupos y realizarán experimentos, cultivando plantas según la condición que se les haya asignado. Por ejemplo, un grupo podría plantar con y sin luz. Una vez hecho, los y las estudiantes tendrán que ir observando los cambios que sufren las plantas y deberán ir rellenando un libro que les ayudará a seguir fielmente el método científico.

Finalizado este proceso de investigación, los y las estudiantes expondrán sus experiencias y conclusiones en un podcast. Tendrán la libertad de hacerlo como deseen, incentivándolos a ser creativos y originales. Finalmente, el podcast será compartido con el otro centro y así ambos podremos escuchar el proceso de investigación experimental del otro grupo. Además, se intercambiarán las observaciones y conclusiones del proceso en cada uno de los centros.

2. Objetivos

Los fines u objetivos que se pretenden desarrollar con esta propuesta de innovación son los siguientes:

Objetivo principal:

- Incentivar el aprendizaje de las Ciencias Experimentales a través de metodologías didácticas innovadoras, sostenibles, activas y lúdicas.

Objetivos específicos (OE):

1. Trabajar algunas metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS): la 12.5, la 12.A y la 13.3.
2. Utilizar el bilingüismo a través de la metodología AICLE/CLIL.
3. Iniciar al alumnado de primaria en el método científico.
4. Concienciar al alumnado de la importancia de los seres vivos y su conservación, en particular del reino vegetal.

3. Justificación

Tal y como indica Tacca (2010, p. 143), “*La enseñanza de Ciencias Naturales constituye una prioridad en la formación de los niños ya que promueve el desarrollo del pensamiento crítico y creativo.*” Es importante enseñar ciencia, pero también es importante enseñarla bien, de forma gradual y adaptada al nivel de desarrollo del educando.

En la Declaración de Budapest de 1999 se afirmaba la importancia de la Ciencia no sólo en la educación, sino para el conjunto de la ciudadanía: *“para que un país esté en condiciones de atender a las necesidades fundamentales de su población, la enseñanza de las ciencias y la tecnología es un imperativo estratégico”* (UNESCO, 2005, p. 7)

Sin embargo, la realidad actual no refleja unos datos alentadores. Autores como Tacca (2010) y Vázquez & Manassero (2008), describen la falta de interés y rechazo del alumnado hacia las materias científicas . Este hecho asociado al fracaso escolar elevado se traduce en un empobrecimiento de la calidad de la educación y, por ende, se entorpece el desarrollo de los niños y se compromete el futuro. Entre los factores que contribuyen a esta realidad, se identifica entre los más relevantes la eterna utilización del método enseñanza tradicional para impartir estas asignaturas. Es decir, cambiar la realidad educativa es un reto que se puede comenzar en el aula y son los docentes los que deben coger ese testigo.

En la Educación Primaria los niños se introducen en el conocimiento a través de la exploración del mundo y comienzan a realizarse preguntas con las que pretenden explicar e interpretar el medio que los rodea. Es por ello, que esta etapa es el momento idóneo para emplear dinámicas llamativas para hacer de las ciencias un material interesante para ellos. Cambiar el curso y la concepción de las Ciencias Naturales en la Educación Primaria se toma como un reto y se aborda desde el cambio de paradigma metodológico.

Tomando como referencia estos antecedentes, en el presente proyecto se plantea una innovación metodológica enfocada en la Ciencia de una forma transversal y multidisciplinar, incluyendo otras materias que enriquezcan la experiencia. Para ello, se combinan distintas dinámicas que pretenden que el alumno sea protagonista, que tome parte activa, que experimente y manipule para generar un aprendizaje significativo.

Todo ello se angula en el currículo de Ley Orgánica de Modificación de la Ley Orgánica de Educación de Canarias para la asignatura de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural, el cual esboza que según los objetivos de etapa el aprendizaje está *“contextualizado en propuestas metodológicas donde el alumnado tenga que buscar respuestas a retos o problemas del entorno físico, natural, social, cultural o tecnológico, haciendo uso del pensamiento científico, computacional y del diseño de proyectos”* (Currículo de Educación Primaria, 2023).

4. Marco teórico

Nos encontramos ante diversos estudios que muestran el declive del interés y las actitudes hacia la ciencia, siendo este una amenaza para la comunidad científica debido a que los jóvenes abandonan las carreras científicas anteponiendo muchas otras con anterioridad (Consejo de Europa, 2003; Gago, 2004).

El nivel educativo de los alumnos, así como las tasas de fracaso escolar vienen siendo objeto de estudio sistemático por parte de organismos nacionales e internacionales. Tal y como podemos observar en el informe Programme for International Student Assessment (PISA), o como bien señala Méndez-Coca (2013), donde se pone de manifiesto la necesidad de que los estudiantes adquieran competencias generales y específicas. Según estos autores, es necesario que los profesores de ciencias adopten nuevos métodos didácticos que, como es el caso del aprendizaje cooperativo, tienen efectos positivos en la motivación y en el aprendizaje del alumnado.

Por ello, se ha identificado que estos problemas se agravan por la presencia de un sistema educativo que, en vez de adaptarse al progreso, sigue los mismos métodos educativos de antaño. Además, nos encontramos con un currículo de primaria que, no solo une las asignaturas de ciencias naturales y ciencias sociales en una única llamada “Conocimiento del medio natural, social y cultural”, sino que la aparición de ésta asignatura es muy escueta y no se ajusta a las necesidades de la misma. En base a estudios previos (García-Ruiz y Sánchez, 2006) sobre las actitudes poco favorables sobre las ciencias de muchos maestros; la propuesta se fundamenta en la reflexión acerca del enfoque teórico metodológico de la enseñanza tradicional, con el que se trabaja en la mayoría de las aulas de primaria, para tratar de transformarlo en un proceso constructivo donde los profesores puedan ejercer su creatividad y donde el alumno construya su conocimiento científico de manera mucho más atractiva y lúdica. Por tanto, se fomentan aspectos relacionados con las artes y la creatividad en la propia propuesta de innovación.

El proyecto “*Farmers in the Space*” se centra en concebir a la ciencia como un proceso dinámico y en construcción relacionado con la realidad que viven los niños. Es por ello que proponemos una innovación que busca alejarse de los métodos de enseñanza obsoletos y pretende acercarse y dar valor a la ciencia en la Educación Primaria.

Esto se hace priorizando la experimentación, debido a que son numerosos los autores (véase por ejemplo: Martínez-Illescas, 2015; García y Estany, 2010; Furman, 2016; García, 2009; Tamayo, 2004 y Canizales, 2004) que reflejan la importancia de la misma para favorecer un mayor aprendizaje. Destacan como la construcción de experiencias aporta sentido a una actividad y beneficia a la adquisición de contenidos. Siendo ésta la forma más práctica y útil de interiorizar contenidos, facilitando así el uso cotidiano del mismo. Además, el aprendizaje de este proceso científico ayuda a los estudiantes en lo que respecta a la autonomía, generación de curiosidad, muestra de interés, etc.

5. Metodología

Esta propuesta de innovación usa como modelo metodológico el inductivo básico (IBAS) (Manzo, 2001), ya que el objetivo que queremos alcanzar es que los alumnos y las alumnas realicen interrelaciones, interconexiones y reflexiones a partir de su propia experiencia. Por lo tanto, este modelo nos permite formar un aprendizaje significativo que logra ir más allá del manejo concreto de la información, para así poder emplear lo aprendido. La característica que tiene este modelo es que comienza tomando como base los conocimientos cotidianos de los alumnos y las alumnas para a partir de ellos crear hipótesis, agrupar y categorizar el aprendizaje.

También, se fomenta la metodología de Indagación Científica (ICIE) (Canayo Solon, 2019) en la que el alumnado se enfrentará a retos que tendrá que resolver con ayuda de los conocimientos adquiridos y haciendo uso de sus propias habilidades y estrategias. Además de la metodología Sinéctica (SINE) (Martínez, 2013), por la cual pasarán por un proceso creativo de resolución de problemas y creación de nuevos productos.

Finalmente, se trabaja con la metodología AICLE (CLIL) (Gallardo del Puerto & Martínez Adrián, 2013), la cual pretende el aprendizaje de una lengua extranjera a través de otras asignaturas, en este caso de ciencias. Con ello se fomenta un conocimiento que va más allá del aprendizaje memorístico, debido a que los estudiantes utilizan el lenguaje de forma práctica en el desarrollo de esta propuesta de innovación.

El rol del docente se basa en liderar y guiar activamente a los escolares sin permitir que estos y estas pierdan el protagonismo. Obteniendo como finalidad organizar actividades que alienten a la observación y a la indagación, dando ejemplos y asesorando.

5.1. Anclaje curricular

Esquema de la fundamentación curricular del proyecto de innovación, ordenadas por áreas: (1) Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural (ver Tabla 1); (2) Educación artística (ver Tabla 2); (3) Primera Lengua Extranjera (ver Tabla 3).

Tabla 1. Anclaje curricular dentro de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultura.

Competencia específica (CE)		
Nº	Descripción	Descriptorios operativos de las competencias clave. Perfil de salida.
2	Plantear y dar respuesta a cuestiones científicas sencillas, utilizando diferentes técnicas, instrumentos y modelos propios del pensamiento científico, para interpretar y explicar hechos y fenómenos que ocurren en el medio natural, social y cultural.	CCL1, CCL2, CCL3, STEM2, STEM4, CD1, CD2
Criterios de evaluación (CEV)		
Nº	Descripción	Descriptorios operativos de las competencias clave. Perfil de salida.
2.3	Participar en experimentos pautados utilizando técnicas sencillas de indagación, empleando de forma segura los instrumentos y dispositivos, para entender y explicar algunos de los fenómenos que ocurren a su alrededor, y registrar las observaciones, de forma clara, en diferentes formatos y aprovechando la cultura digital.	CCL1, CCL2, STEM2, STEM4, CD1, CD2
2.4	Proponer respuestas a las preguntas planteadas, comparando la información y los resultados obtenidos con las predicciones realizadas.	CCL1, CCL2, CCL3, STEM2, STEM4, CD2
2.5	Comunicar el resultado de las investigaciones, utilizando vocabulario científico básico y explicando los pasos seguidos, con ayuda de un guion y de herramientas digitales, y adoptando un punto de vista creativo.	CCL1, CCL2, CCL3, STEM4, CD2
Competencia específica (CE)		
Nº	Descripción	Descriptorios operativos de las competencias clave. Perfil de salida.
5	Identificar las características de los diferentes elementos o sistemas del medio natural, social y cultural, analizando su organización y propiedades y estableciendo relaciones entre los mismos, para reconocer el valor del patrimonio cultural y natural, conservarlo, mejorarlo y emprender acciones para su uso responsable.	CCL3, STEM1, STEM2, STEM4, STEM5, CD1, CC4, CE1, CCEC1
Criterios de evaluación (CEV)		

Competencia específica (CE)		
Nº	Descripción	Descriptorios operativos de las competencias clave. Perfil de salida.
5.2	Reconocer conexiones sencillas y directas entre diferentes elementos del medio natural, social y cultural canario, por medio de la observación, la manipulación y la experimentación.	STEM1, STEM2, STEM4, CC4

Tabla 2. Anclaje curricular dentro de la asignatura de Educación artística.

Competencia específica (CE)		
Nº	Descripción	Descriptorios operativos de las competencias clave. Perfil de salida.
4	Participar del diseño, la elaboración y la difusión de producciones culturales y artísticas individuales o colectivas, poniendo en valor el proceso y asumiendo diferentes funciones en la consecución de un resultado final, para desarrollar la creatividad, la noción de autoría y el sentido de pertenencia.	CCL1, CCL5, CP3, STEM3, CD2, CPSAA4, CC1, CE1, CE3, CCEC3, CCEC4
Criterios de evaluación (CEV)		
Nº	Descripción	Descriptorios operativos de las competencias clave. Perfil de salida.
4.1	Participar de manera guiada en el diseño de producciones culturales y artísticas elementales, trabajando de forma cooperativa a partir de la igualdad y el respeto a la diversidad, para desarrollar la creatividad y el sentido emprendedor.	CCL1, CCL5, CP3, STEM3, CPSAA4, CC1, CE1, CE3, CCEC3, CCEC4
4.3	Compartir los proyectos creativos, explicando el proceso y el resultado final obtenido, y valorando las experiencias propias y ajenas, para el desarrollo de la creatividad y el sentido de pertenencia	CCL1, CCL5, CP3, STEM3, CC1, CE1, CE3, CCEC3, CCEC4

Tabla 3. Anclaje curricular dentro de la asignatura de Primera Lengua Extranjera.

Competencia específica (CE)		
Nº	Descripción	Descriptorios operativos de las competencias clave. Perfil de salida.
1	Comprender el sentido general e información específica y predecible de textos breves y sencillos, expresados de forma clara y en la lengua estándar, haciendo uso de diversas estrategias y recurriendo, cuando sea necesario, al uso de distintos tipos de apoyo, para desarrollar el repertorio lingüístico y para responder a necesidades comunicativas cotidianas.	CCL2, CCL3, CP1, CP2, STEM1, CD1, CPSAA5

Criterios de evaluación (CEV)		
Nº	Descripción	Descriptorios operativos de las competencias clave. Perfil de salida.
1.1	Identificar e interpretar palabras y expresiones habituales en textos orales, escritos y multimodales breves y muy sencillos, sobre temas frecuentes y cotidianos de relevancia personal y ámbitos próximos a su experiencia, y en textos literarios adaptados al nivel de desarrollo del alumnado, expresados de forma directa, comprensible y clara, a través de distintos soportes, para contribuir al repertorio lingüístico individual y responder a propósitos de comunicación cotidianas.	CCL2, CPI

5.2. Actividades

5.2.1. Actividad inicial: presentación del proyecto.

Tabla 5. Anclaje curricular

Anclaje curricular		
Asignatura	CE	CEV
Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural	5	5.2.
Primera Lengua Extranjera	1	1.1.

En la primera parte de este proyecto presentaremos la situación a los estudiantes. Para comenzar, el/la docente llevará a cabo un proceso de activación del alumnado con el fin de conocer los conocimientos previos de los escolares en cuanto a los contenidos referidos a las plantas y el espacio exterior. Esto se hará por medio de cuestiones, apuntando en la pizarra aquello que los estudiantes vayan diciendo con el fin de ir recapitulando y clarificando aquellas ideas valiosas.

Seguidamente, leeremos un mensaje recibido desde el Espacio exterior (ver Anexo I). El mensaje pretende que el alumnado tome el papel de científico y se ponga manos a la obra con el siguiente experimento: deben simular las condiciones de varios planetas del Sistema Solar para plantar lentejas o judías y determinar qué pasa en cada situación.

Las situaciones planteadas son las siguientes:

- Supuesto 1: La Tierra vs El lado oscuro de Mercurio - Lentejas o judías plantadas en la superficie terrestre (con luz de día) vs lentejas plantadas sin luz . Por su rotación, existe una cara de Mercurio que nunca recibe la luz del Sol, para simular dichas condiciones mantendremos la planta dentro de una caja para que reciba la menor cantidad posible de luz.
- Supuesto 2: La Tierra vs Marte - Lentejas o judías con agua vs. con poca agua. En Marte la cantidad de agua que podemos encontrar es muy escasa, por lo que las plantas recibirán muy poca agua. Para simular estas condiciones, regaremos las lentejas o judías de Marte sólo los martes y los jueves y con muy poca cantidad de agua.
- Supuesto 3: La Tierra vs. Venus - Lentejas o judías plantadas en tierra vs. plantadas en algodón. Para este supuesto se plantea la situación de que en Venus encontramos una superficie tan dura que no podemos plantar en ella. Por ello, tenemos que utilizar otro sustrato para hacerlo, en este caso, el algodón.

Se presentará a la clase las tres situaciones. A continuación, el/la docente organizará el aula en grupos, estos serán establecidos por el/la mismo/a atendiendo a las características de cada alumno/a, intentando que se refuercen y compensen sus debilidades y fortalezas.

- Para el CEIP Alonso Nava y Grimón - 22 alumnos: 4 grupos de 4 alumnos/as y 2 grupos de 3 alumnos/as.
- Para el CEIP Santa María del Mar- 17 alumnos: 1 grupo de 5 alumnos/as y 3 grupos de 4 alumnos/as.

Dentro del grupo se asignan los siguiente roles:

- Portavoz: será el encargado/a de expresar las conclusiones de la semana sobre el experimento asignado al resto de la clase. Además, dará voz al grupo en el podcast.
- Secretario/a: será el/la encargado/a de revisar que se complete el cuadernillo correctamente y las conclusiones que se saquen en grupo sobre el experimento.
- Agricultor: será el/la encargado de realizar la acción correspondiente en cada situación (ej.: regar). Finalmente, todos los alumnos harán este rol.
- Colaboradores: serán el resto de los componentes del grupo. Su función será colaborar, observar y apoyar en todas las labores.

A continuación, el docente presentará a los estudiantes el cuadernillo de trabajo que tendrán que ir rellenando. En esa primera sesión, se dividirán los grupos y los estudiantes se pondrán un nombre y dibujarán su logo. Así se generará un mayor vínculo dentro de los equipos. Seguidamente, los estudiantes elaborarán sus hipótesis y rellenarán los datos iniciales de los experimentos que van a realizar.

5.2.2. Actividad de desarrollo: experimentación.

Tabla 6. *Anclaje curricular*

Anclaje curricular		
Asignatura	CE	CEV
Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural	2 y 5.	2.3., 2.4., 5.2.
Primera Lengua Extranjera	1	1.1.

Una vez finalizada esta primera parte del proyecto se empezará con el experimento: comenzaremos plantando. Para ello, cada grupo deberá plantar en las dos condiciones que se les asigne (ej.: con y sin luz). El/la docente repartirá el material y supervisará que se lleve a cabo el proceso de plantación adecuadamente pasando por las mesas, asesorando y guiando al alumnado.

Seguidamente, dará comienzo en repetición el proceso en el que los estudiantes riegan, miden, sacan fotografías y apuntan los resultados que van obteniendo en los distintos experimentos.

5.2.3. Actividad final: productos finales, intercambio de podcasts y conclusiones.

Tabla 7. *Anclaje curricular*

Anclaje curricular		
Asignatura	CE	CEV
Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural	2 y 5.	2.4., 2.5., 5.2.
Educación Artística	4	4.1., 4.3.

Al finalizar esta segunda parte, los estudiantes comenzarán con la parte final del proyecto. Primeramente, se reflexionará sobre los resultados e hipótesis obtenidos sobre el tema. Después, se generarán unas conclusiones finales acorde a los datos nombrados anteriormente. Una vez elaboradas las conclusiones, los estudiantes tendrán que comenzar con la elaboración del podcast. Para ello, deberán explicar libremente, y de la forma más creativa posible, cómo han hecho sus experimentos, con sus hipótesis y conclusiones finales. Harán un saludo y despedida grupal, y los portavoces de cada grupo contarán sus experiencias. Seguido a este proceso, los estudiantes escucharán tanto su podcast como el del otro colegio (ver Anexo II).

Finalmente, los estudiantes tendrán que rellenar por grupos la última parte del cuadernillo de trabajo, la coevaluación, y haremos una pequeña recapitulación en voz alta de lo que hemos hecho, lo que más nos ha gustado, lo que hemos aprendido, etc.

5.3. Fundamentación metodológica de la secuencia de actividades

Agentes que intervendrán: Para esta propuesta de innovación no necesitaremos de ningún profesional ajeno al docente para su desarrollo. Es un proyecto planteado para realizar en un aula común de primaria y sería suficiente con la intervención de un/a maestro/a o dos en caso de ser un grupo muy numeroso. En nuestro caso contamos con el apoyo de los tutores de cada grupo, los cuales intervinieron en ciertos momentos como apoyo, sobre todo a la hora de poner en práctica el experimento.

Recursos materiales y financieros: Este proyecto pretende que la mayoría de los materiales que se utilicen sean reciclados, que estén en las casas o en el propio centro. Esto se hace con el fin de reducir la compra de materiales que ya tenemos, evitando el malgasto y el consumismo innecesario. Por tanto, para la realización del proyecto necesitaremos diferentes materiales tales como los que encontramos normalmente en el aula, como son:

Tabla 8. *Materiales y herramientas.*

Mesas o repisas donde colocar nuestras plantaciones.	Lápices y colores.
Agua.	Ordenador
Cuadernillo de trabajo	Radio o grabadora.

También son necesarios otros materiales, que en nuestro caso hemos podido localizar en los centros o en las casas, pero que sino tendrían que comprarse. Estos son los siguientes:

Tabla 9. Recursos financieros

Producto	Cantidad	Precio
Algodón	1 paquete	0.94€
Vasos plásticos	30	6.99€ pack 10
Jeringuillas	2	0.18€ c/u
Judías	1 paquete	2.16€
Lentejas	1 paquete	1.43€
Tierra o abono	1 saco pequeño	5.99€
Cajas de cartón	1	0.52€
Total:		32.37€

Temporalización, secuenciación: La temporalización de esta propuesta de innovación es de aproximadamente 3 semanas. En estas tres semanas se desarrollarán las distintas actividades, dedicándole semanalmente las sesiones en función de las necesidades del propio proyecto y del alumnado que lo está realizando.

Seguimiento de las actuaciones: En cuanto al seguimiento de cada una de las actividades del proyecto, se llevará a cabo mediante la observación y el cuadernillo de trabajo, en el cual los alumnos harán una recogida de información siguiendo el método científico. Éste, a su vez, nos servirá para evaluar el proceso. Durante la práctica se hará una recogida fotográfica del proceso de plantación. Esto servirá al maestro/a para su diario personal, donde recogerá anotaciones aptitudinales y actitudinales y los productos finales del proyecto.

Productos: Los productos que se elaborarán en esta propuesta de aprendizaje son los siguientes: a) Plantas en las distintas condiciones; b) Cuadernillo de trabajo; c) Podcasts.

6. Evaluación

Estamos ante una propuesta de innovación la cual se evaluará mediante las técnicas de observación sistemática y análisis de documentos y producciones. Las herramientas de evaluación que utilizaremos serán una rúbrica para evaluar el podcast (Anexo III), una lista de control (Anexo IV), el registro descriptivo en el diario de clase del docente que lleva a cabo la propuesta y una escala de valoración para la realización de la coevaluación (Anexo V).

En lo concerniente a los instrumentos de evaluación, serán los propios productos que se generen en la realización de la propuesta, es decir, informe escrito (cuadernillo de trabajo), informe oral (podcast) y la propia experimentación.

En lo que respecta al tipo de evaluación según el agente, esta propuesta de innovación contiene en su mayoría heteroevaluación, ya que el docente es el principal encargado de evaluar a los estudiantes. En cambio, también nos encontramos con la coevaluación, ya que los estudiantes se evalúan entre ellos al finalizar el proyecto, y autoevaluación, ya que el/la docente invita durante la propia secuencia de actividades a que los estudiantes reflexionen y mejoren sobre su trabajo.

7. Resultados

7.1. Presentación del proyecto

Esta propuesta de aprendizaje comenzó con la presentación del proyecto a los estudiantes. Se presentaron los distintos supuestos que tendrán que desarrollar por medio de un mensaje que vino del espacio. Después, se formaron los grupos de trabajo y se les propuso a los estudiantes ponerse un logo y un nombre (ver Figura 1), para que de esta forma se sintieran identificados y cohesionados como grupo.

Figura 1. Imagen 1. Creación de los grupos y elaboración de los logos.



Seguidamente, el alumnado elaborará las hipótesis según el supuesto que les había tocado. Como resultados de esta primera parte, se obtuvieron la consolidación de los grupos y la ejecución de las páginas iniciales del “cuadernillo de trabajo” (ver Figura 2).

Figura 2. Imagen 2: Elaboración de hipótesis por parte del alumnado.



7.2. Experimentación

Tras la presentación de la propuesta de innovación a los estudiantes, comenzamos con la fase de experimentación (ver Figura 3). Esta se basa en experimentar en distintas condiciones, el alumnado empezó plantando según las condiciones que se le habían asignado. Seguidamente, los estudiantes tuvieron que regar, medir, fotografiar, rellenar el cuadernillo de trabajo y cerciorarse de que las plantas estaban en las condiciones adecuadas.

Figura 3. Imagen 3: Puesta en práctica de la experimentación.



Tras tres semanas de haber plantado las distintas legumbres se obtuvieron los siguientes resultados:

- Supuesto 1: Se observaron diferencias entre las plantas sometidas a la luz y las que crecieron en la oscuridad. Estas últimas no desarrollaron pigmentación verde, obteniendo un color amarillento tal y como se muestra en la Figura 4, llegando a medir hasta 29 cm.

Figura 4: *Imagen 4: Plantas sin luz.*



- Supuesto 2: Se observaron diferencias entre las plantas que recibieron una cantidad de agua moderada y las que se regaron con poca agua. Estas últimas no crecieron debido a la falta de la misma (ver Figura 5).

Figura 5. *Imágen 5. Plantas con agua (traseras) y con poca agua (delanteras).*



- Supuesto 3: Las legumbres cultivadas con tierra y sin tierra crecieron satisfactoriamente tal y como se observa en la Figura 6. Sin embargo, las plantadas en tierra crecieron más fuertes, altas y verdes en comparación con las plantadas en algodón.

Figura 6: Imagen 6. Plantas en algodón (arriba) y en tierra (abajo).



Después de la realización de los experimentos, y debido al éxito de los mismos, las plantas que crecieron fueron trasplantadas por el alumnado al huerto del colegio (ver Figura 7).

Figura 7. Imagen 7: Trasplantando en el huerto escolar.



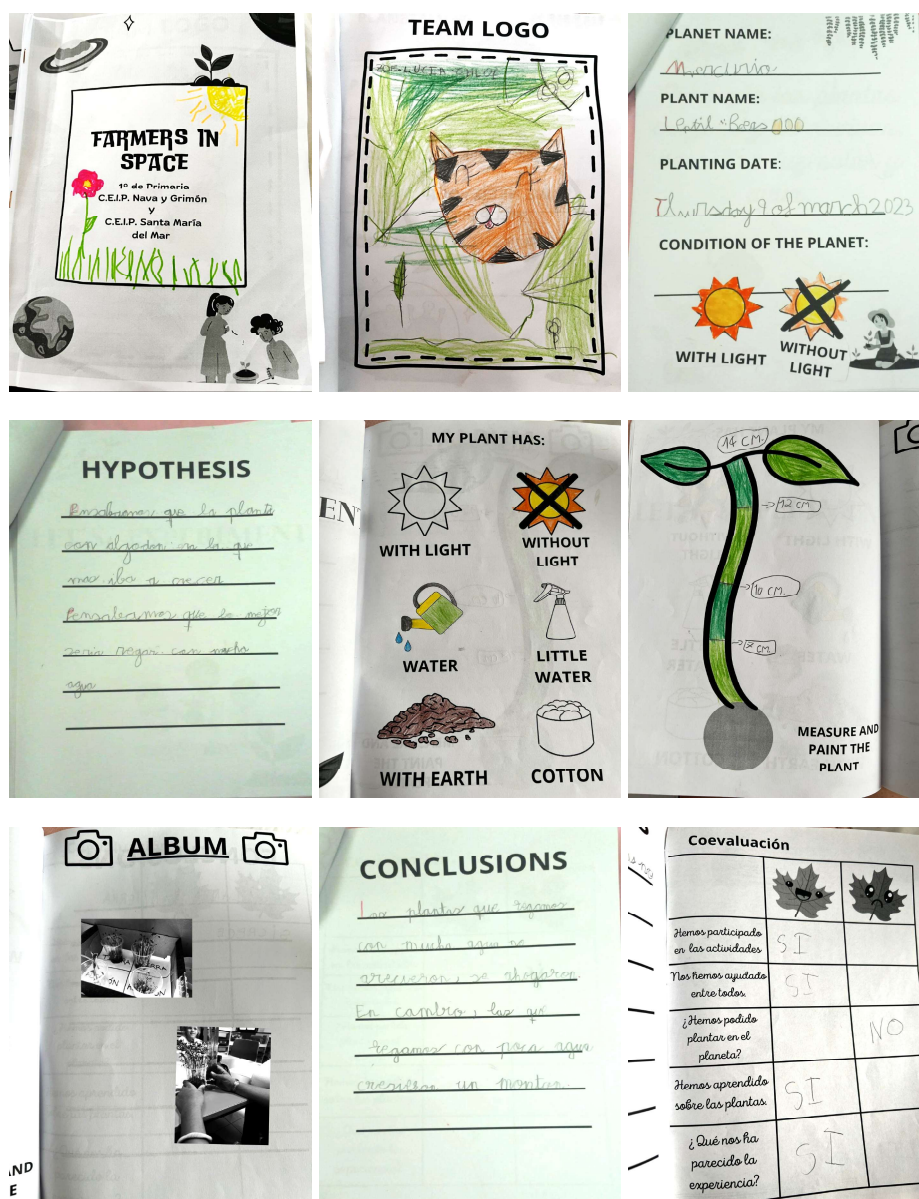
7.3. Productos finales, intercambio de podcasts y conclusiones

7.3.1. Cuadernillo

El cuadernillo de trabajo es un producto que se ha ido elaborando durante toda la propuesta de innovación (ver Figura 8). Cada grupo de estudiantes ha tenido un cuadernillo que ha ido rellenando para facilitarles el seguimiento del método científico. El cuadernillo era de elaboración personal con un toque creativo y constaba de las siguientes partes:

- 1) "Cover";
- 2) "Team logo";
- 3) "Plant information";
- 4) "Hypothesis";
- 5) "My plant has";
- 6) "Measure and paint the plant";
- 7) "Album";
- 8) "Conclusions";
- 9) "Conclusions";
- 10) Coevaluación.

Figura 8. Imagen 8: Cuadernillo de trabajo de uno de los grupos.



7.3.2. El podcast

Tras acabar el proyecto, el alumnado tuvo la oportunidad de reflexionar y reflejar sus experiencias. Para ello, emplearon la grabación de un *podcast* como medio de expresión. Esto se hizo de forma libre y creativa, así cada grupo expresaría, por medio de su portavoz, las experiencias que tuvieron durante el experimento. Después, los *podcasts* de cada colegio fueron intercambiados para así poder aprender de las experiencias de los demás.

El resultado fue una grabación de varios minutos en cada grupo donde explicaron el proyecto, las condiciones, cómo se desarrolló su planta, etc. Además, gracias a estos *podcasts* (ver Figura 9) y al intercambio de los mismos, se creó la oportunidad de debatir y reflexionar acerca del proyecto. En lo concerniente a la reacción del alumnado frente a los *podcasts*, estuvieron muy motivados e ilusionados con poder escuchar al otro centro y poderse escuchar ellos mismos. Es sin duda una herramienta que ellos afirmaron querer repetir y de la que se sintieron muy orgullosos.

Figura 9. QR para acceder al podcast del CEIP Alonso Nava y Grimón (izquierda), y para acceder al del CEIP Santa María del Mar (derecha).

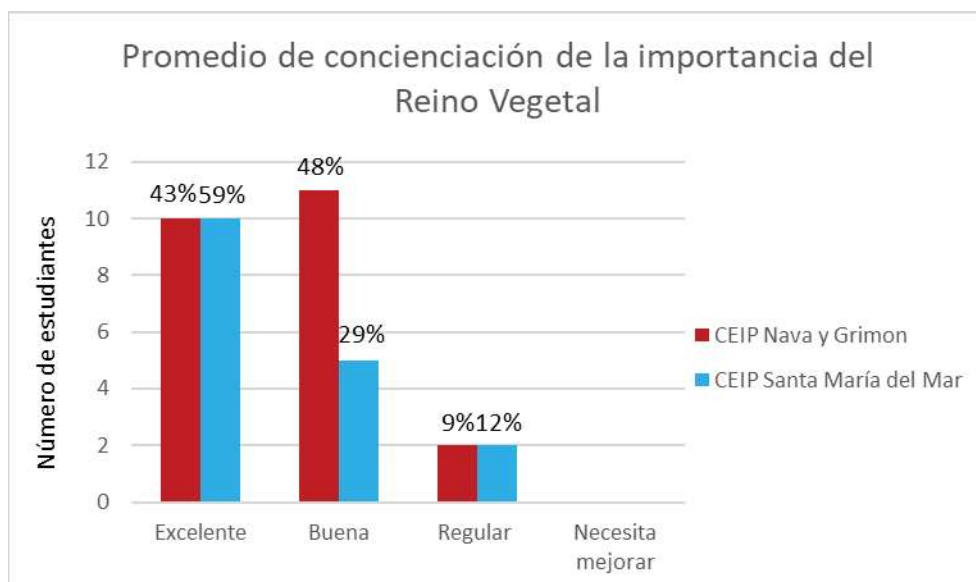


8. Discusión y conclusiones

La puesta en marcha del presente proyecto de innovación en el aula se ha evaluado a través de una rúbrica recogida en los anexos (ver Anexo VI). Del análisis de la rúbrica se han podido obtener los datos que se muestran en la Gráfica 1. Como se puede observar, con respecto al objetivo principal “*Concienciar al alumnado de la importancia de los seres vivos y su conservación, en particular del reino vegetal, utilizando el ODS 13 y meta 13.3*”, se concluyó que los resultados obtenidos han sido bastante satisfactorios. Se evidencia un 59% del alumnado con resultados excelentes en el CEIP Santa María y un 43% en el CEIP Alonso Nava y Grimón. Para esta rúbrica, los resultados excelentes hacen referencia a que el/la alumno/a era capaz de identificar las fases de crecimiento de las plantas y explicar las

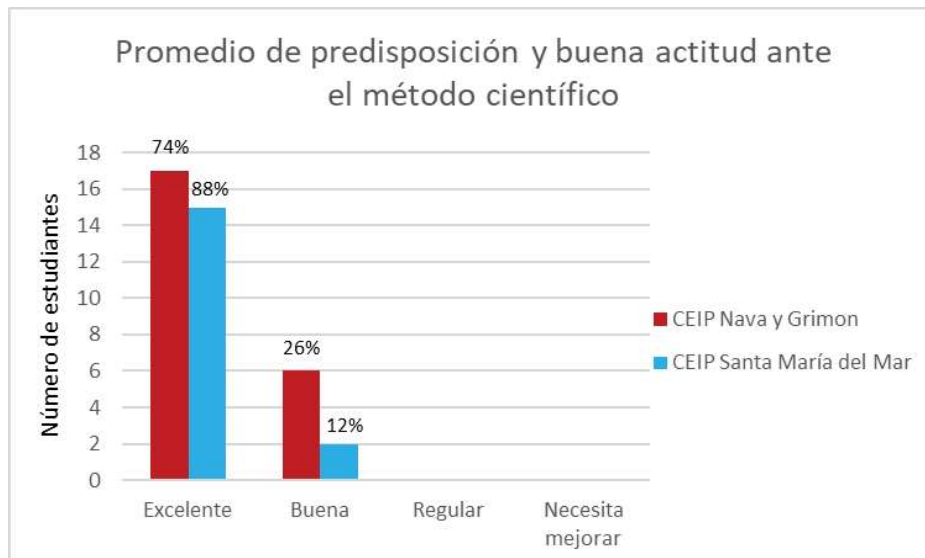
condiciones óptimas que deben darse para su crecimiento a la perfección. Además, podían hacer razonamientos lógicos sobre la importancia del reino vegetal. El resto de resultados también son alentadores, un 48% y un 29% del alumnado era capaz de nombrar algunas de las condiciones necesarias para el crecimiento de los vegetales. Reconocía las fases de crecimiento y la importancia de este reino, pero no eran capaces de explicarlas de manera autónoma sin ningún tipo de guía. Y con un 12% y un 9% del alumnado que presenta dificultades a la hora de exponer de manera razonada las fases del crecimiento y no justificaba de manera coherente la importancia del reino vegetal. Por otro lado, en ninguna de las gráficas se obtuvo un porcentaje de alumnos que desconociera por completo los parámetros citados anteriormente. Por todo ello, se puede concluir que este objetivo ha sido alcanzado ampliamente.

Figura 1: Promedio de concienciación de la importancia del Reino Vegetal.



Con respecto a la predisposición y buena actitud ante el experimento, es decir el seguimiento del método científico, la aplicación de la rúbrica volcó los resultados mostrados en la Gráfica 2. En ella sólo se observan resultados en torno al excelente (74% en el CEIP Nava y Grimón y 88% en el CEIP Santa María) y al bien (26 y 12% respectivamente). Aquí el excelente hace referencia al alumno que está súper motivado/a, revisa constantemente su planta y la de sus compañeros y participa activamente en las tareas. Por su parte el bien hace referencia a que el alumno tiene curiosidad, revisa y quiere participar activamente regando la planta y poniendo abono. No se obtuvieron resultados inferiores, por lo que este objetivo se puede considerar alcanzado en mayor medida que el anterior.

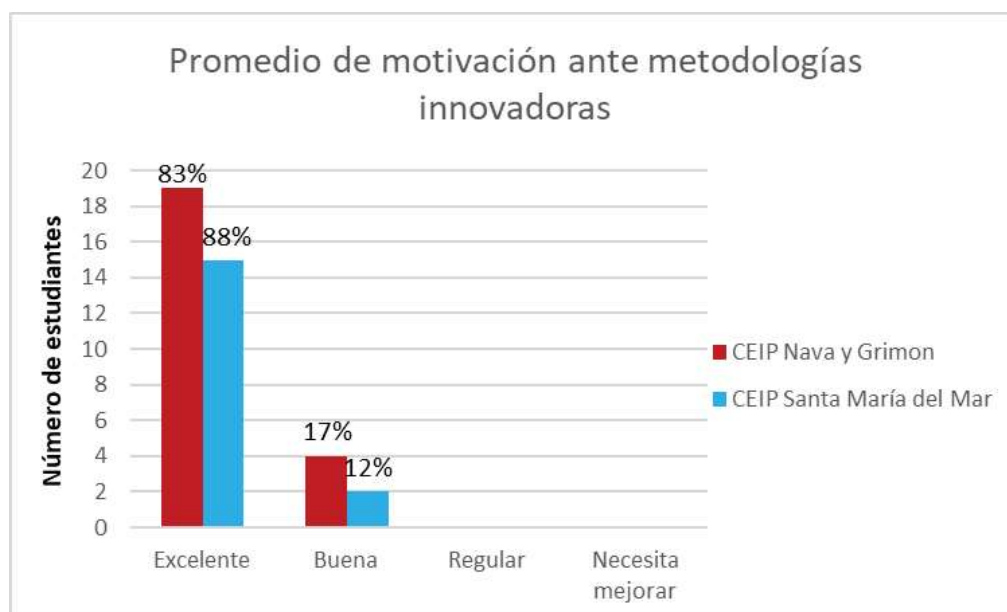
Figura 2: Promedio de predisposición y buena actitud ante el método científico.



Como podemos observar en la Gráfica 3 adjunta, se ha realizado en base al objetivo principal de nuestro proyecto: *Incentivar el aprendizaje de las Ciencias Experimentales a través de metodologías didácticas innovadoras, sostenibles, activas y lúdicas*. Los resultados obtenidos han sido satisfactorios, puesto que ningún alumno/a presenta signo de falta de motivación.

Todo lo contrario, ya que como vemos en dicha gráfica, el 83% y el 88% del alumnado participó en todo momento de manera activa, compartiendo las observaciones con el resto de compañeros y, a su vez, llegando a ciertas conclusiones por sí mismos. Y un 17% y 12% de los discentes restantes también reflejaron en todo momento su motivación e interés solo que entraba en juego el factor de concentración. Ya que el hábito de trabajar con libros y tareas dirigidas es más disciplinado. En este caso, al ser un experimento en el que teníamos que movernos por el espacio y realizar un tipo de tareas más prácticas daba lugar a que a veces el foco de atención se viese un poco afectado.

Figura 3: Promedio de motivación ante metodologías innovadoras



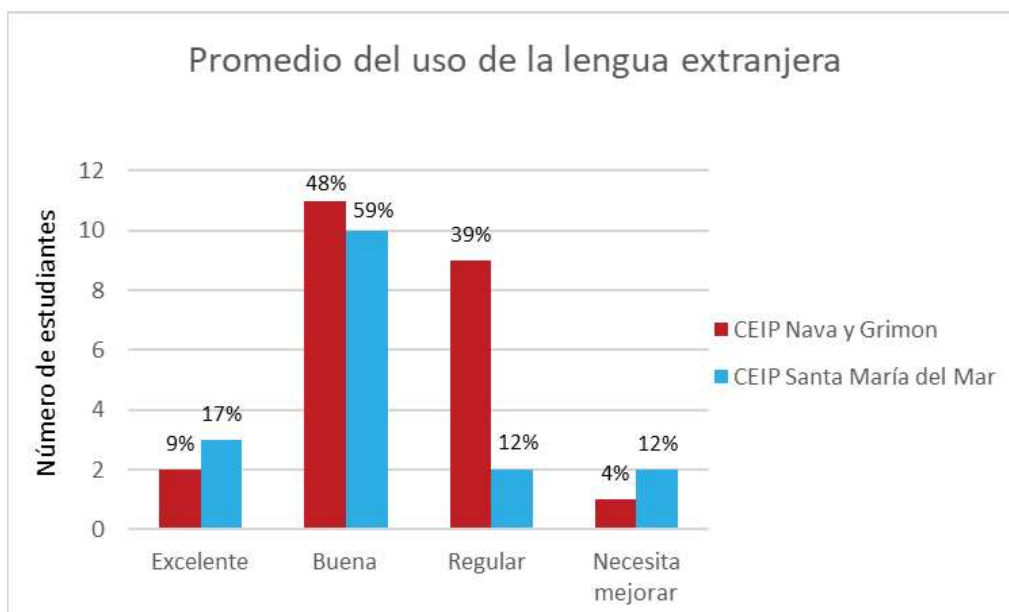
Por último, la Gráfica 4 ha sido realizada en base al objetivo específico: *Utilizar el bilingüismo a través de la metodología AICLE/CLIL*. En ella podemos observar los resultados más dispares. Debido a la diversidad, pero sobre todo al bajo nivel de la lengua extranjera en las aulas.

Como podemos observar en esta, tan solo el 9% y el 17% del alumnado ha adquirido el nuevo vocabulario, utilizándolo en todo momento a la hora de explicar el proceso del experimento y sus fases. Por otro lado, el 48% y el 59% identifica el nuevo vocabulario, lo reconoce y lo entiende, pero, hace uso de este de manera ocasional. El 39% y el 12% es capaz de repetir el vocabulario pero presenta dificultades a la hora de interiorizar y utilizarlo cuando se le pregunta acerca de alguno de los aspectos del experimento.

Por último un 4% y un 12% de los estudiantes necesitan mejorar ya que no recuerdan ningún concepto en inglés y, además, no presentan ninguna motivación en cuanto al idioma.

Cabe destacar la notoria diferencia entre ambos colegios. Teniendo en cuenta que la clase de Santa María del Mar era menos numerosa los estudiantes que necesitan mejorar son más respecto al otro colegio.

Figura 4: Promedio del uso de la lengua extranjera



El cambio que se pretende ejemplificar con esta propuesta de innovación es la aplicación de la experimentación en el aula. Es decir, se busca que desde edades muy tempranas, como es primero de Educación Primaria, los estudiantes se inicien en el método científico. De esta manera se trabaja las ciencias, pero también sirve para el trabajo transversal de numerosas asignaturas y competencias, es decir, puede adaptarse fácilmente a los distintos contenidos propios del currículo de Educación Primaria. Podemos observar esto en la propuesta de innovación debido al uso de la lengua extranjera, la realización del podcast, etc.

Si esta experimentación se hiciera al menos una vez por trimestre los estudiantes utilizarían de manera cotidiana el método científico, serían más resolutivos, más curiosos e imaginativos y, según con la asignatura con la que se trabaje, aprenderán a relacionar las ciencias con todo lo que les rodea (Oñate, 2016).

Por tanto, hemos llegado a la conclusión de que el trabajo experimental de las ciencias es fructífero. La predisposición del alumnado y motivación es mucho mayor. Además de que el hecho de ser ellos quienes manipulen y vean los resultados del proceso hace que los contenidos y conceptos queden afianzados de manera más fácil.

Trabajando el método científico, implícitamente se han familiarizado con las fases de la experimentación y han llegado ellos mismos a las conclusiones que esperábamos.

Podemos afirmar que es una forma atractiva, lúdica y significativa de impartir las ciencias. Al tratarse de alumnos de 1º de Primaria, muchos de los conceptos son a veces abstractos para ellos, ya que algunos han tenido contacto previo pero otros, al contrario, no. El hecho de que sea un trabajo donde su proceso de aprendizaje ha sido guiado sin dejar de ser ellos los protagonistas, ha hecho que el nivel de autonomía y razonamiento haya sido notorio.

En conclusión, creemos firmemente que este proyecto ha sido una buenísima forma de romper con la impartición de las ciencias de manera tradicional y que, a su vez, los resultados obtenidos han sido iguales o incluso mejores que siguiendo una metodología más normativa.

9. Bibliografía

Canayo Solon, E. A., & Ruíz Grandez, F. (2019). Indagación Científica.

Canizales, A., Salazar, C. y López, A. (2004). La experimentación en la enseñanza de las Ciencias Naturales en el nivel primaria. [Tesis de Maestría, Universidad Pedagógica Nacional].

Currículo de la Educación Primaria. Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural, (2023).

Gallardo del Puerto, D. F., & Martínez Adrián, D. M. (2013). ¿Es más efectivo el aprendizaje de la lengua extranjera en un contexto AICLE? Resultados de la investigación en España. *Padres Y Maestros / Journal of Parents and Teachers*, (349), 25-28.

Recuperado a partir de

<https://revistas.comillas.edu/index.php/padresymaestros/article/view/25-28>

Gamez, M. J. (2022, 24 mayo). *Objetivos y metas de desarrollo sostenible - Desarrollo*

Sostenible. Desarrollo Sostenible.

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

- García-Carmona, A., Criado, A. M., & Cañal, P. (2014). ¿Qué educación científica se promueve para la etapa de primaria en España? Un análisis de las prescripciones oficiales de la LOE. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 32(1), 139-157.
- García, E. (2009). Historia de las ciencias en textos para la enseñanza. Editorial Universidad del Valle.
- García, E. y Estany, A (2010). Filosofía de las prácticas experimentales y enseñanza de las ciencias. *Revista Praxis Filosófica*, 31, 7-24. <https://doi.org/10.25100/pfilosofica.v0i31.3424>
- García-Ruiz, M. y Sánchez, B. (2006). Las actitudes relacionadas con las Ciencias Naturales y sus repercusiones en la práctica docente de profesores de primaria. *Perfiles Educativos*, 28 (114), 61-89.
- Furman, M. (2016). Educar mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia. Santillana.
- Manzo, Silvia (2001) Algo nuevo bajo el sol: el método inductivo y la historia del conocimiento en la gran restauración de Francis Bacon. *Revista latinoamericana de filosofía*, 27 (2) : 227-254.
- Martínez, G. A. R. (2013). Bisociaciones creativas, sinectica y pensamiento divergente Creative bisociations, synectics and divergent thinking. *Revista Q*, 8(15).
- Martínez-Illescas Álvarez, M. I. (2015). La importancia de los experimentos pautados en Educación primaria. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/13572>
- Méndez-Coca, D. (2012). El aprendizaje cooperativo y la enseñanza tradicional en el aprendizaje de la Física, *Educación y Futuro: Revista de Investigación Aplicada y Experiencias Educativas*, 27, 179-200.

- Tacca, R. (2011). La enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Básica. *Invest. Educ*, 14(26), 2010.
- Tamayo, M. (2004). El proceso de la investigación científica: incluye evaluación y administración de proyectos de investigación. Limusa.
- UNESCO. (2005). *¿Cómo promover el interés por la cultura científica?*
- Vázquez, Á., & Manassero, M. A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 5(3), 274-292.

10. Anexos

Anexo I: Mensaje recibido desde el Espacio Exterior.



Anexo II: Podcasts

- Podcast C.E.I.P. Alonso Nava y Grimón: <https://youtu.be/I0HYCd-85kg>
- Podcast C.E.I.P. Santa María del Mar: <https://youtu.be/yENTv7uiaK4>

Anexo III: Rúbrica para evaluar los podcasts.

	Excelente	Bien	Regular	Necesita mejorar
Habla con claridad y usando un tono adecuado de voz.	Utiliza un tono de voz adecuado y es capaz de expresar claramente todos los contenidos.	Expresa ideas sobre el tema adecuadamente.	Tiene dificultades para expresar sus ideas y poca seguridad a la hora de hablar.	Expresa ideas sin relación y de forma poco clara.
Respeto el turno de palabra.	Respeto en todo momento el turno de palabra.	Es capaz de respetar el turno de palabra, aunque en ocasiones se solapa al hablar con algún compañero.	Interrumpe a los compañeros alguna vez cuando quiere expresar sus ideas.	Habla a la misma vez que otros compañeros.
Utiliza elementos creativos durante el podcast.	Propone ideas y elementos creativos durante el podcast.	Aporta algunas ideas creativas, a partir de la de otros compañeros.	Rara vez da ideas, apoya las ideas de otros.	Está callado la mayor parte del tiempo sin aportar ninguna idea.
Razona y habla desde los conocimientos adquiridos durante los experimentos.	Ha interiorizado correctamente los procesos del experimento y es capaz de explicar detalladamente el proceso sin ningún problema.	Tiene idea de lo que hemos realizado y explica de manera general los procesos.	Tiene dificultades para explicar algunos de los procesos realizados.	Es incapaz de razonar y explicar los procesos del proyecto.

Anexo IV: Lista de control del trabajo en el aula.

NOMBRE	APELLIDOS	CURSO	FECHA

LISTA DE CONTROL INDIVIDUAL	SI	NO	OBSERVACIONES
El/la estudiante es participativo/a en las actividades de aula, expresando sus ideas y dudas.			
El/la estudiante es capaz de razonar e interpretar los distintos procesos del experimento.			
El/la estudiante es capaz trabajar en distintas distribuciones, siendo buen/a compañero/a y aportando ideas.			
El/la estudiante es creativo/a, habla con claridad e interviene activamente en todo el proceso.			

Anexo V: Escala de valoración para la coevaluación hecha por el alumnado.

Coevaluación

		
<i>Hemos hecho las actividades.</i>		
<i>Nos hemos ayudado entre todos.</i>		
<i>Hemos hecho el experimento.</i>		
<i>Hemos aprendido sobre las plantas.</i>		
<i>Hemos participado en las tareas.</i>		

Anexo VI: Rúbrica para la evaluación del proyecto de innovación.

	Excelente	Bien	Regular	Necesita mejorar
Presenta una buena actitud y predisposición ante el experimento.	Está súper motivado/a. Revisa constantemente su planta y la de sus compañeros. Participa activamente en las tareas.	Tiene curiosidad, revisa y quiere participar activamente regando la planta y poniendo abono.	Alguna vez presenta interés en cuanto al crecimiento de la planta.	No muestra ningún interés ni curiosidad ante el experimento y sus avances.
Se encuentra motivado y el uso de metodologías innovadoras hace que su atención e interés sea mayor.	Estás súper motivado/a. Observa y comparte constantemente con el resto de compañeros sus observaciones de manera coherente.	Está motivado/a con el proceso. Retiene e interioriza la información puesta a su mayor interés.	Parece estar interesado/a de vez en cuando en ciertos aspectos del experimento, pero su motivación sigue siendo escasa.	Se encuentra igual de desmotivado/a que, con metodologías tradicionales, no se percibe ningún aumento en su motivación.
Utiliza y reconoce el vocabulario en inglés específico del proyecto.	Utiliza en todo momento el nuevo vocabulario a la hora de explicar procesos e identifica a la perfección su significado.	Identifica y reconoce el vocabulario en inglés. Hace uso de este de manera ocasional.	Presenta dificultades a la hora de interiorizar el vocabulario. Pero es capaz de repetir y en alguna ocasión identificar su significado.	No recuerda ni hace ningún uso del vocabulario en inglés. Además, presenta una actitud poco receptiva con el idioma.
El alumnado es consciente de la importancia del reino vegetal y ha interiorizado también las fases.	Identifica las fases de crecimiento y es capaz de explicar las condiciones que deben darse a la perfección. Además, hacer razonamientos lógicos sobre la importancia del reino vegetal	Es capaz de nombrar algunas de las condiciones necesarias para el crecimiento. Reconoce sus fases y la importancia de este reino.	Es capaz de decir algunas condiciones que las plantas necesitan para su crecimiento, pero desconoce la importancia de este reino.	El alumno/a desconoce la importancia del reino vegetal y cuáles son las condiciones que deben darse para el crecimiento de las plantas.