



Universidad de Valladolid
Facultad de Educación de Segovia

Grado en Educación Primaria

Trabajo de Fin de Grado

**La ciencia recreativa como método para
fomentar el interés por las Ciencias de la
Naturaleza entre el alumnado de
Educación Primaria**

Curso 2017-2018

Autor: Héctor Martín Zúñiga

Tutora: Cristina Gil Puente

A la comunidad de aprendizaje Martín Chico y sus profesionales, por permitirme volver a sentirme como en casa y aprender 20 años después.

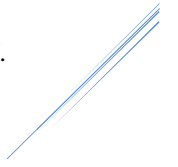
A mis tutoras de prácticas, Carmen e Inma, por ayudarme a crecer personal y profesionalmente.

A Cristina Gil, por su atención y esfuerzo, y por ser una referencia profesional para lo que tengo por delante

A Isabel, Vanessa, y todas aquellas personas que se han preocupado por mí y por mi trabajo.

A todos mis compañeros con los que he compartido interminables noches de estudio y realización de trabajos

Y sobre todo a mis padres, porque sólo ellos saben todo lo que han tenido que soportar hasta que por fin encontré mi camino. Por su apoyo incondicional, por ser mi referente en lo personal y por todo el cariño.



“Dime y lo olvido,

Enséñame y lo recuerdo,

Involúcrame y lo aprendo”.

Benjamin Franklin.

RESUMEN

El presente trabajo expone el estudio realizado acerca de las opiniones del profesorado tanto en activo como en formación, en lo concerniente al estado de la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza en el aula de Educación Primaria. En base a los resultados obtenidos se diseña una propuesta didáctica siguiendo los principios metodológicos de la ciencia recreativa, con la que se pretende despertar entre el alumnado el interés por la ciencia

Palabras clave:

Ciencias de la Naturaleza, Educación Primaria, ciencia recreativa, feria científica escolar, metodologías activas, profesorado

ABSTRACT:

The aim of this project, is to study the opinion of the professorate (working and in formation) concerning to teaching science and obtaining significant results. A didactic proposal has been made based on the results, following the methodological principles of the recreational science, with the intention of increasing the motivation about Natural Science between the Primary Education students.

Key words:

Natural Sciences, Primary Education, recreational science, scholar scientific fair, active methodologies, professorate

Índice

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
3. JUSTIFICACIÓN	3
3.1. RELEVANCIA DE APLICAR LA CIENCIA RECREATIVA	3
3.2. RELACIÓN CON EL CURRÍCULUM DE EDUCACIÓN PRIMARIA	5
3.3. CONEXIÓN CON LOS OBJETIVOS Y COMPETENCIAS DEL TÍTULO DE GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA	6
4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y ANTECEDENTES	9
4.1. EDUCACIÓN CIENTÍFICA. DEBILIDADES Y FORTALEZAS PARA SU ENSEÑANZA EN EL SIGLO XXI	9
4.2. LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS DE LA NATURALEZA EN LA ACTUALIDAD	10
4.2.1 Transmisión-recepción	11
4.2.2 Aprendizaje por descubrimiento	12
4.3. CIENCIA RECREATIVA	13
5. METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	15
5.1. CONCRECIÓN DEL ÁREA AL QUE SE DIRIGE LA INVESTIGACIÓN	15
5.2. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	15
5.3. DISEÑO Y SELECCIÓN DE LA MUESTRA	15
6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	16
6.1. RELACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS Y LAS HIPÓTESIS INICIALES	27
7. DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	31
7.1. INTRODUCCIÓN	31
7.2. CONTEXTO	32
7.3. COMPETENCIAS BÁSICAS	32
7.4. CONTENIDOS Y ELEMENTOS TRANSVERSALES	33
7.5. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	34
7.6. TEMPORALIZACIÓN Y SESIONES	34
7.6.1. Alumnado del primer internivel de Educación Primaria	36
7.6.2. Alumnado del segundo internivel de Educación Primaria	37
7.7. EVALUACIÓN	39
7.8. RECURSOS	39
7.8.1 Recursos metodológicos	39

7.8.2 Recursos materiales	40
7.8.3. Recursos personales	40
7.9. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	41
8. CONCLUSIONES	41
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
10. ANEXOS	46
10.1. CUESTIONARIO	46
10.2. RELACIÓN DE LOS OBJETIVOS CON LOS CONTENIDOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	48
10.3. FICHA DEL COMITÉ CIENTÍFICO	50
10.4. FICHAS DE INSTRUCCIONES PARA REALIZAR LOS EXPERIMENTOS	51
10.5. Diana de evaluación	57

Índice de gráficos

GRÁFICO 1. DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA	17
GRÁFICO 2. EXPERIENCIA DEL PROFESORADO EN EJERCICIO.....	17
GRÁFICO 3. TITULARIDAD DE LOS CENTROS	18
GRÁFICO 4. IMPORTANCIA OTORGADA A LAS CCNN	19
GRÁFICO 5. CONSIDERACIÓN SOCIAL DE LAS CCNN.....	19
GRÁFICO 6. INFLUENCIA DE LA PRESIÓN CURRICULAR EN LAS CCNN.....	20
GRÁFICO 7. TRANSVERSALIDAD DE LAS CCNN.....	20
GRÁFICO 8. PREFERENCIAS METODOLÓGICAS 1	21
GRÁFICO 9. PREFERENCIAS METODOLÓGICAS 2	22
GRÁFICO 10. PREFERENCIAS METODOLÓGICAS 3	22
GRÁFICO 11. PREFERENCIAS METODOLÓGICAS 4	23
GRÁFICO 12. ADECUACIÓN METODOLÓGICA PROPIA	23
GRÁFICO 13. DEDICACIÓN TEMPORAL A LAS CCNN.....	24
GRÁFICO 14. INTERÉS POR LA FORMACIÓN EN METODOLOGÍAS ACTIVAS	24
GRÁFICO 15. EXISTENCIA DE FORMACIÓN SUFICIENTE.....	25
GRÁFICO 16. ¿CONOCE EL PROFESORADO LO QUE ES LA CIENCIA RECREATIVA?.....	25
GRÁFICO 17. VALOR OTORGADO A LAS CC PROFESORADO Y ESTUDIANTES.....	29
GRÁFICO 18. DISTRIBUCIÓN DE GRÁFICO 17 SEGÚN AÑOS DE EXPERIENCIA	30

Índice de figuras

FIGURA 1.DISTRIBUCIÓN DEL ESPACIO DENTRO DE LA ACTIVIDAD	36
FIGURA 2.DISTRIBUCIÓN Y FUNCIONES DEL ALUMNADO DEL PRIMER INTERNIVEL.....	37
FIGURA 3. FICHA DEL COMITÉ CIENTÍFICO	50
FIGURA 4. FICHA DE INSTRUCCIONES: CATAPULTA.....	51
FIGURA 5. FICHA DE INSTRUCCIONES: LA LUZ Y EL ARCOÍRIS	52
FIGURA 6. FICHA DE INSTRUCCIONES: LA FUERZA MAGNÉTICA.....	53
FIGURA 7. FICHA DE INSTRUCCIONES: LA ELECTRICIDAD ESTÁTICA.....	54
FIGURA 8. FICHA DE INSTRUCCIONES: PARACAÍDAS	55
FIGURA 9. FICHA DE INSTRUCCIONES: LA FUERZA DEL AGUA	56
FIGURA 10. EJEMPLO DE DIANA DE EVALUACIÓN	57

1. INTRODUCCIÓN

La legislación vigente dicta que todo el alumnado debe adquirir y manejar contenidos de carácter conceptual, procedimental y actitudinal, establecer conexiones con su entorno próximo y adquirir los valores transversales inherentes a las Ciencias de la Naturaleza (CCNN). Teniendo en cuenta que las CCNN se prestan más que ninguna otra área a centrarse en lo procedimental y realizar aprendizajes basados en lo experiencial, resultan llamativos los resultados de algunas investigaciones.

Los estudios revisados en el presente trabajo, y sobre los que se han asentado sus bases, señalan que existe un bajo interés por la ciencia, y que afecta tanto al alumnado, como al profesorado y la sociedad en general, pudiendo ser uno de los motivos de las bajas matriculaciones de alumnado dentro de carreras de carácter científico.

Si se comprenden las CCNN como un espacio en el que el alumnado podría aprender lejos de las cadenas ligadas a lo excesivamente conceptual, propias de otras materias, ¿Por qué se está produciendo esta situación? ¿Es un problema a nivel social? ¿Es la presión curricular un factor que determina la acción docente respecto a las CCNN? ¿Existe voluntad por cambiarlo?

La primera parte de este trabajo se centra en el estudio del estado de la cuestión a través de múltiples fuentes bibliográficas, así como en realizar una comparativa entre la metodología más tradicional, basada en la transmisión-recepción y el aprendizaje por descubrimiento, englobado dentro de las metodologías activas. Se recaba información en referencia a la ciencia recreativa, con intención de generar una propuesta didáctica como alternativa a las metodologías tradicionales.

En la segunda parte del trabajo se establecen relaciones de causalidad entre las opiniones de docentes, tanto en formación como en activo y los problemas que los estudios consultados en las fuentes bibliográficas apuntan. Se busca tener una muestra mínima de 100 docentes, con al menos 50 docentes pertenecientes a cada grupo (en activo y en formación), a través de un cuestionario, se analiza el estado real de las CCNN en el aula, y se observa si existe un cambio en la percepción del profesorado desde su periodo de formación hasta su inserción en el mundo laboral.

Una vez analizados estos datos, se verifica que las opiniones y necesidades que el profesorado justifica el diseño de una propuesta con el fin de fomentar el gusto por las ciencias. Por lo que se desarrollará una actividad de centro para poder trabajar contenidos propios de las CCNN de forma experiencial, lúdica e internivelar basado en los principios metodológicos de la

ciencia recreativa, que pueda servir como punto de partida para futuras acciones docentes, o como recurso didáctico para profesorado que pretenda trabajar con esta metodología.

Por último, se presentan las conclusiones, en las que se trata de determinar si el presente proyecto ha cumplido con sus objetivos, se analizan sus debilidades y fortalezas, y se sientan bases para una posible continuación o reformulación en un futuro.

2. OBJETIVOS

El objeto de estudio del presente proyecto se basa en analizar la perspectiva del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza que tienen los docentes en activo y futuros maestros, así como la elaboración de una propuesta didáctica basada en la ciencia recreativa

1. El Analizar el estado de la cuestión y las necesidades de las Ciencias de la Naturaleza
2. Dar visibilidad a la ciencia recreativa como recurso metodológico para la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza.
3. Fomentar el interés por las Ciencias de la Naturaleza en el alumnado de Educación Primaria.

Cada uno de ellos se concreta en una serie de objetivos específicos:

- 1.1. Construir un cuestionario *ad hoc* para el análisis de las valoraciones del profesorado en activo como el que todavía se encuentra en formación.
- 1.2. Estudiar los resultados obtenidos mediante gráficas y análisis narrativo diferenciando, cuando sea conveniente, los resultados en función su experiencia.
- 3.1. Desarrollar una propuesta didáctica basada en ciencia recreativa válida para cualquier centro educativo de educación primaria.
- 3.2. Valorar la posibilidad de difundir o publicar la propuesta de modo que llegue al máximo de centros posibles y pueda llevarse a la práctica.

3. JUSTIFICACIÓN

3.1. RELEVANCIA DE APLICAR LA CIENCIA RECREATIVA

Durante mis experiencias en el ámbito educativo en la escuela, he observado una situación que considero negativa y grave, como es la falta de importancia que se le confiere a las materias del dominio científico, como las Ciencias de la Naturaleza, y las Ciencias Sociales.

A lo largo del presente año académico, en especial durante el período de prácticas, he podido observar cierto desdén hacia el ámbito de la ciencia en general, y al área de Ciencias de la Naturaleza en particular; produciéndose de forma más específica en la parte experimental de la misma, limitando la praxis educativa a la parte teórica y conceptual, obviando la parte práctica y, en algunas ocasiones, incluso se dedican horas establecidas en el currículum para la adquisición de competencias en la asignatura anteriormente mencionada. Y se otorga mayor número de sesiones a las dos áreas instrumentales (Lengua Castellana y Matemáticas).

La importancia de las materias instrumentales es incuestionable, mucho más si se tiene en cuenta que al finalizar tercer curso de Educación Primaria se realiza una prueba de evaluación externa, basada únicamente en estas dos asignaturas, transmitiendo de este modo el claro mensaje de que estas materias son más importantes que el resto, lo que repercute de forma negativa, entre otras, la asignatura de Ciencias de la Naturaleza.

Además, es reseñable el hecho de que esta prueba puede resultar un elemento que produzca agobio o presión tanto en el alumnado como en el profesorado, sirviendo como ejemplo las palabras recogidas en el BOCYL (2016:34202): de resultar desfavorable la evaluación individualizada realizada al alumnado al finalizar el tercer curso de educación primaria, el equipo docente deberá adoptar las medidas ordinarias o extraordinarias más adecuadas.

Este mensaje acerca de la importancia de las ciencias que refleja el currículum es interpretado por todos los agentes que conforman la comunidad educativa, pero especialmente por los profesores. Las pruebas externas condicionan enormemente al profesorado, ya que son estas evaluaciones las que le dicen al maestro/a lo que se espera que aprenda su alumnado (Oliva y Acevedo, 2005). Esto se ve traducido en muchos casos, en el incremento de las horas lectivas destinadas a Matemáticas y Lengua, en detrimento del resto de materias.

Por desgracia, actualmente hay poca motivación por estudiar los contenidos de las disciplinas científicas en gran parte del alumnado, y cierta desilusión por enseñarlos en parte del profesorado (García-Molina, 2011).

La situación se agrava durante la Educación Secundaria, donde el inicial interés que se muestra por las Ciencias se transforma en aburrimiento, rechazo y experiencias relacionadas con el fracaso escolar (Murphy y Beggs, 2003) por lo que este desinterés puede ser una de las causas fundamentales para la baja matriculación en las carreras de carácter científico, como señala el FECYT¹ (2008), donde se indica que diversos estudios señalan que una de las causas de las escasas matriculaciones en grados de ciencias guarda relación con la percepción que de ella tiene la ciudadanía.

En base a esto, resulta plausible que esta falta de entendimiento por parte de la sociedad hacia las ciencias derive en el desinterés social anteriormente citado, repercutiendo incluso dentro del propio aprendizaje del alumnado, ya que, en palabras de Vygotsky (1988) el aprendizaje es una construcción social, en la que resultan muy relevantes tanto el contexto cultural como el contexto social para el desarrollo del aprendizaje.

Como propuesta para poder revertir esta situación, el presente trabajo plantea el empleo de la ciencia recreativa como herramienta que pueda integrarse en los diversos paradigmas de aprendizaje, para intentar conseguir, por una parte motivar al profesorado para que innove en el aula y utilice modelos didácticos diferentes a los modelos tradicionales en los que se sienten más seguros, y por otra que el alumnado perciba las Ciencias de una forma más vivencial, atractiva y divertida, al tiempo que se consigue que el estudiante adquiera un conocimiento mucho más completo, que favorezca su desarrollo integral, al buscar siempre un aprendizaje de máximos, intentando que todo el alumnado desarrolle al mismo tiempo la mayor cantidad de competencias posible, en lugar de pretender que todo el alumnado alcance los mismos aprendizajes básicos.

Con este trabajo, se pretende demostrar que la enseñanza de las ciencias puede ser abordada desde una perspectiva mucho más constructivista y activa, fundamentada en la creación de experiencias motivadoras y productivas.

Como Sanmartí (2001) afirma, las ciencias en la escuela están pasando por un mal momento, situación a la que hay que hacer frente de forma inmediata. Esta misma autora defiende la idea de que el alumnado disfruta aprendiendo a pensar, a crear teorías, a relacionar hechos con estas teorías, y a su vez, aprende a hablar, a leer, a escribir o a hacer gráficos. Las asignaturas de ciencias son fuente de conocimiento transversal, que los llevaría a trabajar lengua

¹ Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, es un organismo público dependiente del Ministerio de Economía y Competitividad a través de la Secretaría de Estado de I+D+I (SEIDI) cuya principal función es impulsar la ciencia, promoviendo su integración y acercamiento a la sociedad, apoyándose en las demandas de los agentes del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación. El subrayado es mío.

y matemáticas de forma implícita. Sabiendo que esto es así, ¿cómo se puede desaprovechar tal filón?

“La ciencia es una manera de mirar el mundo y de pensar en él”, certifica Sanmartí (2001, p. 22). Sin embargo, desde la escuela parece ser que no se le está dando al tema la importancia que se merece, se ponen infinitos obstáculos y escasas facilidades para que el alumnado de esta etapa educativa disfrute aprendiendo y encuentre el sentido de todo aquello que le rodea.

Por otro lado, no debemos olvidar el importante papel que juega la divulgación científica sobre el interés por las ciencias. En palabras de Estrada y Carlos, (2011) uno de sus grandes objetivos es contribuir a fomentar un pensamiento favorable hacia la ciencia, por parte del público no especializado, aspecto fundamental, para que la ciudadanía apoye y valide la inversión de recursos, por lo general escasos, y que en casos ideales logre influir en la política científica.

En este sentido, la ciencia recreativa nos permite alcanzar un doble impacto, pues no solo se realiza una tarea de divulgación científica, sino que es el propio alumnado el encargado de realizarla, obteniendo unos aprendizajes más significativos y duraderos en el tiempo.

3.2. RELACIÓN CON EL CURRÍCULUM DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Según el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, y el Decreto 26/2016, de 21 de julio, por el que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León, el área de Ciencias de la Naturaleza es considerada como una asignatura troncal en la Educación Primaria.

Esta área permite crear una serie de contextos favorecedores para adquirir conocimientos más allá de los puramente conceptuales, haciendo especial énfasis en los contenidos procedimentales, en el “saber hacer”. Se requiere que el alumnado reflexione, que se pregunte y plantee hipótesis, ya sea de forma individual o colectiva, según las características propias del método científico, favoreciendo la curiosidad, la responsabilidad, el trabajo y las actitudes socialmente responsables.

En el Decreto 26/2016, de 21 de julio, por el que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León, se reflejan los siguientes bloques de contenidos, los cuales serán tratados en nuestra propuesta:

Bloque 1. Iniciación a la actividad científica. En el que se incluyen los procedimientos, actitudes y valores relacionados con el resto de los bloques que, dado su carácter transversal, deben desarrollarse de una manera integrada y que se presentan de manera general para la etapa de Educación Primaria.

Bloque 4. Materia y energía. Conceptos y procedimientos para su identificación y características particulares. Conocimiento y experimentación con las leyes que rigen el comportamiento de la materia y descubrimiento de las fuentes de energía y el desarrollo sostenible de la Tierra.

Bloque 5. La tecnología, objetos y máquinas. Conociendo, practicando y valorando la utilización de estos elementos y la importancia que adquieren en la vida diaria de las personas (BOCYL, 2016, Núm. 142, p. 34216)

Todos los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables presentes en este trabajo han sido extraídos de la legislación vigente, y quedan reflejados en el *Anexo I*.

3.3. CONEXIÓN CON LOS OBJETIVOS Y COMPETENCIAS DEL TÍTULO DE GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

Según lo indicado por la Universidad de Valladolid en su Memoria de Plan de Estudio del Grado de Maestro o Maestra en Educación Primaria:

El objetivo fundamental del título es formar profesionales con capacidad para la atención educativa al alumnado de Educación Primaria y para la elaboración y seguimiento de la propuesta pedagógica a la que hace referencia el Artículo 16 de la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo, de Educación para impartir la etapa educativa de Educación Primaria.

Es objetivo del título lograr en estos profesionales, habilitados para el ejercicio de la profesión regulada de Maestro en Educación Primaria, la capacitación adecuada para afrontar los retos del sistema educativo y adaptar las enseñanzas a las nuevas necesidades formativas y para realizar sus funciones bajo el principio de colaboración y trabajo en equipo. (Universidad de Valladolid, 2010, p.25).

Se considera que en el presente trabajo se reflejan todas las capacidades anteriormente citadas para la obtención del Grado de Maestro en Educación Primaria, que ha sido realizada conforme a la legislación vigente (Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa).

La propuesta didáctica que se presenta está diseñada para su desarrollo en un contexto heterogéneo de cualquier aula de Educación Primaria, atendiendo a las necesidades del alumnado y permitiendo la agrupación flexible del mismo.

En lo referente a los objetivos específicos, se considera que, a través de la investigación realizada en torno a la práctica educativa en la escuela, la función y la percepción del docente, la propuesta didáctica diseñada como respuesta a las necesidades que múltiples autores certifican, se alcanzan los siguientes objetivos:

1. Conocer las áreas curriculares de la Educación Primaria, la relación interdisciplinar entre ellas, los criterios de evaluación y el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procedimientos de enseñanza y aprendizaje respectivos.
2. Diseñar, planificar y evaluar procesos de enseñanza-aprendizaje, tanto individualmente como en colaboración con otros docentes y profesionales del centro.
3. Diseñar, planificar, adaptar y evaluar procesos de enseñanza-aprendizaje para el alumnado con necesidades educativas específicas, en colaboración con otros docentes y profesionales del centro.
4. Abordar con eficacia situaciones de aprendizaje de lenguas en contextos multiculturales y plurilingües. Fomentar la lectura y el comentario crítico de textos de los diversos dominios científicos y culturales contenidos en el currículo escolar.
5. Diseñar y regular espacios de aprendizaje en contextos de diversidad y que atiendan a la igualdad de género, a la equidad y al respeto a los derechos humanos que conformen los valores de la formación ciudadana.
6. Fomentar la convivencia en el aula y fuera de ella, resolver problemas de disciplina y contribuir a la resolución pacífica de conflictos. Estimular y valorar el esfuerzo, la constancia y la disciplina personal en los estudiantes.
7. Conocer la organización de los colegios de educación primaria y la diversidad de acciones que comprende su funcionamiento. Desempeñar las funciones de tutoría y de orientación con los estudiantes y sus familias, atendiendo las singulares necesidades educativas de los estudiantes. Asumir que el ejercicio de la función docente ha de ir perfeccionándose y adaptándose a los cambios científicos, pedagógicos y sociales a lo largo de la vida.
8. Colaborar con los distintos sectores de la comunidad educativa y del entorno social. Asumir la dimensión educadora de la función docente y fomentar la educación democrática para una ciudadanía activa.
9. Mantener una relación crítica y autónoma respecto de los saberes, los valores y las instituciones sociales públicas y privadas.
10. Valorar la responsabilidad individual y colectiva en la consecución de un futuro sostenible.
11. Reflexionar sobre las prácticas de aula para innovar y mejorar la labor docente. Adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y cooperativo y promoverlo entre los estudiantes.

12. Conocer y aplicar en las aulas las tecnologías de la información y de la comunicación. Discernir selectivamente la información audiovisual que contribuya a los aprendizajes, a la formación cívica y a la riqueza cultural.
13. Comprender la función, las posibilidades y los límites de la educación en la sociedad actual y las competencias fundamentales que afectan a los colegios de educación primaria y a sus profesionales. Conocer modelos de mejora de la calidad con aplicación a los centros educativos. (Universidad de Valladolid, 2010, p.25).

En relación con las competencias generales que se exigen en la memoria de Plan de estudios del Título de Grado de Maestro en Educación Primaria (2010), destacan en el presente trabajo las siguientes:

1. Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio –la Educación- que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio –la Educación-.
3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos esenciales (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas esenciales de índole social, científica o ética.
4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
6. Que los estudiantes desarrollen un compromiso ético en su configuración como profesionales, compromiso que debe potenciar la idea de educación integral, con actitudes críticas y responsables; garantizando la igualdad efectiva de mujeres y hombres, la igualdad de oportunidades, la accesibilidad universal de las personas con discapacidad y los valores propios de una cultura de la paz y de los valores democráticos (Universidad de Valladolid, 2010, p.27, 28 y 29).

4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y ANTECEDENTES

4.1. EDUCACIÓN CIENTÍFICA. DEBILIDADES Y FORTALEZAS PARA SU ENSEÑANZA EN EL SIGLO XXI

La escuela del siglo XXI se enfrenta a una serie de retos para los que debe transformarse y adaptarse. Primero, porque seguimos enseñando bajo un modelo de escuela diseñado en el siglo XIX para satisfacer las necesidades de la sociedad industrial, y segundo, porque la era postmoderna avanza a un ritmo exageradamente alto. En palabras de Alonso (2009), muchas de las tecnologías actuales estarán obsoletas en los próximos diez años. Este carácter efímero nos hace plantearnos con frecuencia si los contenidos que impartimos en la infancia de hoy, tendrán el suficiente valor durante su vida adulta.

Por su parte Jiménez, (2003) Afirma que los sistemas educativos intentan adaptarse a estos cambios realizando reformas curriculares, pero conservando antiguas estructuras de organización, y con la ingenua pretensión de que los cambios curriculares son suficientes para producir una mejora en la enseñanza

La escuela es cada vez más compleja y heterogénea, ya que lo son los propios alumnos y el contexto social que la rodea. El aumento de la escolaridad obligatoria, la creciente interculturalidad, la conflictividad en las aulas, la pérdida del rol tradicional de autoridad del profesor y las nuevas tecnologías de la información suponen un reto permanente para los profesores, muchos de los cuales encuentran un desajuste entre su formación y lo que se espera de ellos. (Jiménez, 2003: 344)

Ya centrados en la Educación Científica (EC), Vázquez, Acevedo y Manassero (2005) señalan que la EC vivió su momento de esplendor tras la Segunda Guerra Mundial y durante los años de la Guerra Fría. Las naciones pretendían tener a su servicio más y mejores científicos e ingenieros, para lo cual se desarrollaron currículos escolares de ciencias centrados en los contenidos con el objetivo de seleccionar y formar a los más capaces.

Sin embargo, como ya se ha mencionado en el presente trabajo, la ciencia ha perdido en interés y actualmente ha quedado relegada a un segundo plano. Según Aikenhead, (2003) la imagen inadecuada de la ciencia y de los científicos constituye un mito epistemológico que origina un doble perjuicio. Primero, no da a los estudiantes una visión adecuada de la ciencia y la tecnología. Segundo, contribuye a inducir errores en la elección de carreras y estudios, pues, debido a esta falsa imagen, algunos estudiantes desechan los estudios científicos cuando podrían

optar a ellos, mientras que otros los eligen erróneamente y después los abandonan con la consiguiente pérdida de tiempo y recursos.

Por otro lado, el gran reto para la educación científica y concretamente para el área de Ciencias de la Naturaleza pasa por conseguir que el alumnado alcance una alfabetización científica a pesar de la crisis que atraviesa. Cross, (1999) afirma que la escasa alfabetización científica de la mayor parte de la población es una evidencia que requiere soluciones. La importancia de la ciencia y la tecnología, no sólo para la investigación, la economía y la industria, sino para la cultura general de la ciudadanía en las sociedades democráticas, es incompatible con el analfabetismo y la incompreensión pública sobre temas científicos que se muestra con frecuencia en la sociedad actual.

Sin duda la esperanza de la Educación Científica pasa por la seducción a través de la curiosidad. Vázquez, Acevedo y Manassero (2005) afirman que la Educación Científica tiene similitud con el dios Jano, de doble faz, una de desencanto y otra de seducción. Por tanto, resulta imprescindible tener una visión global de este problema para poder, si no resolverlo, reducirlo o paliarlo.

4.2. LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS DE LA NATURALEZA EN LA ACTUALIDAD

En palabras de Acevedo, García y Aragón “nadie que hoy pretenda considerarse culto debería ignorar la ciencia, su historia, sus hechos y su sentido global como empresa humana”. (2017:20)

Vivimos en una sociedad fuertemente influenciada por la ciencia, especialmente a través de la tecnología. Para García y Cruz (2014) la educación científica en Primaria se justifica por la necesidad de alfabetizar científicamente a la ciudadanía desde la infancia, con el fin de que logre afrontar con éxito los retos de una sociedad impregnada de ciencia y tecnología.

Atendiendo a estas afirmaciones, ¿por qué esta relevancia no queda reflejada en la praxis educativa? ¿Por qué motivo las asignaturas de Lengua y Matemáticas tienen mayor valor tanto a nivel social como a nivel educativo?

Llegados a este punto, existen tres factores que influyen de manera decisiva en esta situación, el factor social, el factor curricular y el factor docente:

En primer lugar, deberíamos poner el foco en el valor que la sociedad le infiere a las Ciencias, especialmente a las Ciencias de la Naturaleza. La 8ª Encuesta de Percepción Social de la Ciencia que realizó en 2016 la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)

indica que entre las personas a las que no les interesa la ciencia, más de una tercera parte lo atribuyen a que no la comprenden. Teniendo esto en cuenta, podríamos afirmar que, a nivel social, las Ciencias de la Naturaleza están menos valoradas que Lengua y Matemáticas.

Del mismo modo, si atendemos a lo que dice la legislación educativa vigente, en el Real Decreto 216/2014 del 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de Educación Primaria, en su Artículo 11, dedicado a la promoción, se habla de que se atenderá especialmente a los resultados de las pruebas externas que se realizará al alumnado en los cursos de 3º y 6º de Educación Primaria. Por tanto, teniendo en cuenta que en 3º el alumnado sólo se examina de las áreas de Lengua y Matemáticas, se sobreentiende que se prestará especial atención a los resultados relacionados con el área de Matemáticas y el área de Lengua para la promoción de los alumnos, dando a entender la propia legislación que estas dos áreas son más importantes que las áreas de Ciencias.

Cabe destacar, además, el papel que juega el profesorado en esta situación, y cómo su actuación y su metodología condiciona de forma determinante la percepción que el alumnado obtiene de la ciencia. Vilchez y Bravo (2015) argumentan que el profesorado encuentra limitaciones a la hora de desempeñar su acción docente, y que una de las razones por la que el profesorado encuentra estas dificultades podría estar relacionado, por una parte, con su falta de capacidad para anticipar lo que deben realizar los estudiantes al resolver el problema planteado y, por otra, con el desconocimiento sobre qué destrezas concretas se han de poner en juego.

Teniendo todo lo anterior en consideración, se ponen en contexto dos metodologías de enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza, que se contraponen y sirven de marco para hablar de la ciencia recreativa, protagonista del siguiente trabajo, y la cual está estrechamente relacionada con la segunda de las metodologías a continuación expuestas, en contraposición con la primera:

4.2.1 Transmisión-recepción

Según Ruiz-Ortega (2008) Este modelo pedagógico es quizás el más arraigado en los centros educativos, a pesar del rechazo de las nuevas teorías educativas acerca de su funcionamiento en el sistema educativo.

Por su parte, Kaufman y Fumgalli (2000) hablan sobre su relación específica con las ciencias, argumentando que se intenta perpetuarla, al concebir la ciencia como un cúmulo de conocimientos acabados, objetivos, absolutos y verdaderos desconociendo por completo su desarrollo histórico y epistemológico, elementos que son necesarios para la orientación de su enseñanza y la comprensión de la misma.

El mayor problema que este método plantea es la exclusión del alumnado del proceso de enseñanza aprendizaje, quedando fuera la creatividad y el seguimiento del método científico. Ruiz-Ortega (2008) señala que el estudiante es considerado como una página en blanco (tábula rasa), en la que se inscriben los contenidos; se asume que se puede transportar el conocimiento. Un recipiente vacío que debe llenarse con los conocimientos que el maestro vierta en él

Pozo (1999) afirma que el docente se convierte en el portavoz de la ciencia, y su función se reduce a exponer desde la explicación rigurosa, clara y precisa, los resultados de la actividad científica y en donde la intención y perspectiva del aprendizaje se basan en que los educandos apliquen el conocimiento en la resolución de problemas cerrados y cuantitativos.

Este método se caracteriza igualmente por la transmisión oral del conocimiento. Para Sanmartí (1995) esta transmisión oral marca la diferencia entre el poseedor del conocimiento y el ignorante de éste, de forma que la transmisión oral fundamenta el desempeño docente.

Una de las problemáticas que este modelo educativo genera, es la imagen que se genera del papel del profesor, ya que según Ruiz-Ortega (2008) en esta construcción del modelo por transmisión, es indiscutible que los argumentos anteriores han generado y consolidado para muchos docentes (y otros que no lo son) una imagen de enseñanza como tarea fácil, en donde sólo es suficiente una buena preparación disciplinar y una rigurosa explicación de la misma para ser efectivo y eficiente en un proceso tan complejo como la enseñanza/aprendizaje de la ciencia.

4.2.2 Aprendizaje por descubrimiento

Este modelo surge por contraposición directa y como respuesta a los problemas que presenta el modelo de transmisión-recepción (Ruiz-Ortega 2008).

De acuerdo con Perales y Cañal (2000) en este modelo, cobran relevancia los contenidos procedimentales, que quedaban en un segundo plano en el aprendizaje basado en el método transmisión-recepción, ya que esta metodología pone más énfasis en los contenidos conceptuales. Es decir, esta metodología se centra menos en lo que el alumno sabe, y se centra más en cómo el alumnado aplica los contenidos que ha adquirido, demostrando un saber más completo.

Estos dos autores, hacen hincapié en el uso de recursos didácticos, que sustituyen el papel central que tenía el libro de texto. “Además del libro, guiones de trabajo con preguntas e instrucciones, recursos variados, seres naturales, aparatos de laboratorio, documentación, etc.” (Perales y Cañal, 2000, p.174).

Bajo este modelo de aprendizaje, el alumnado puede aprender de forma inductiva, partiendo de hechos particulares hasta alcanzar leyes generales (Ruiz-Ortega 2008). Sin

embargo, el propio autor menciona más adelante, el gran esfuerzo por parte del docente que este modelo conlleva. “plantea como requisito fundamental y suficiente para la enseñanza, una planeación cuidadosa de experiencias y su presentación al estudiante para que él, por sí solo, descubra los conocimientos” (p. 46)

Entendiendo la transformación del rol del docente y del alumnado bajo este modelo, también lo hace la evaluación, que según Perales y Cañal (2000) se centra en la valoración de la capacidad que el alumnado tiene a la hora de poner en práctica sus conocimientos bajo contextos novedosos, con evaluaciones diseñadas para determinar la adquisición de contenidos procedimentales por encima de los conceptuales, como se lleva a cabo en el modelo de transmisión-recepción.

4.3. CIENCIA RECREATIVA

En primer lugar, es fundamental para centrar el análisis del trabajo realizado, definir un concepto clave en la investigación: la ciencia recreativa. Para ello, partiremos de las palabras de Lozano, Solbes y García (2012), quienes la entienden como una opción metodológica que permite desarrollar competencias actitudinales que ayuden a combatir la falta de interés, e incluso, en algunos casos, el rechazo hacia las materias de ciencias.

Según Harlen (1993 y 2008), la introducción de las ideas científicas clave, que explican un amplio rango de fenómenos, no se puede hacer directa y abruptamente porque resultarían abstractas y sin significado. Solo puede ser efectiva si existe el antecedente de un soporte de ideas más concretas generadas a partir de la interpretación de experiencias del entorno.

Una vez sabido esto, cabe añadir que la ciencia recreativa no sólo se refiere a aquellas experiencias que permiten pasar unos momentos agradables realizando actividades científicas, lo cual también sería ideal para captar la atención y estimular el interés del público por la ciencia, sino que el término «recreativa» también se refiere al hecho de volver a crear («re-crear») experiencias científicas utilizando materiales que, generalmente, suelen ser fácilmente asequibles (globos, botellas, latas, vasos, folios, pilas, palillos, mecheros, lápices, peines, gomas elásticas, cinta adhesiva, clips... y un largo etcétera) (García-Molina, 2011).

La ciencia recreativa, según García-Molina (2011), debe combinar adecuadamente aspectos lúdicos y aspectos formales, de forma que se genere interés tanto por la ciencia como por su aprendizaje, todo ello en diferentes contextos.

Las metodologías orientadas a «combatir el aburrimiento» y que consigan estimular el interés del alumnado por las materias científicas pueden resultar enriquecedoras y favorecer la adquisición de competencias (Solbes, Lozano y García, 2008).

Teniendo todo lo anterior en cuenta, resulta evidente que el factor educativo que mejor maneja la ciencia recreativa es la motivación. Al igual que se utilizan los cuentacuentos como recurso para la animación a la lectura, jornadas deportivas para fomentar la práctica deportiva etc. La ciencia ha encontrado en las ferias científicas un formato para hacerse visible ante la sociedad y promocionarse, mediante la organización de actividades como experimentos o juegos científicos cara al público (García-Molina, 2011).

Las Ferias de la Ciencia persiguen fomentar valores ligados a la ciencia, la tecnología y la innovación entre la juventud, así como incrementar la cultura científica de la sociedad, generando una serie de vínculos entre el sistema educativo, la comunidad científica, las familias y la sociedad en general, para dar una imagen más realista y cercana de la ciencia y tecnología. Se busca ofrecer vivencias científicas al alumnado y es especialmente interesante la implicación directa y activa de toda la comunidad (familias, comunidad científica, administración pública y entorno (FECYT, 2008).

Por otro lado, cabe destacar que este tipo de actividades constituyen un marco idóneo para trabajar la educación internivelar. Esta metodología propone que el alumnado pueda trabajar en agrupaciones flexibles entre alumnado con edades diferentes. Según Ascaso y Cabrero (2010), favorece el aprendizaje con los demás, fomenta la cooperación y el aprendizaje en interacción, en especial con los iguales. Favorece el diálogo y la escucha y la consideración del punto de vista de otros, además de potenciar la autonomía del alumnado.

Enlazando con las virtudes de la educación internivelar, y teniendo siempre en consideración la heterogeneidad que existe en nuestras aulas, hay que contextualizar la ciencia recreativa en un marco inclusivo. Según Ainscow y Echeita (2011) las metodologías activas son una de las herramientas que promueven la inclusión en el aula, con presencia, participación y progreso en el aprendizaje de todos los estudiantes. De este modo se justifica el tipo de intervención que detalla nuestra propuesta en el aula de Educación Primaria, ya que según estos autores, entra dentro del marco de metodologías idóneas para la atención a la diversidad.

En base a todas estas afirmaciones, la ciencia recreativa y las ferias científicas parecen instrumentos loables y contrastados para poder trabajar el área de Ciencias de la Naturaleza de forma activa, experiencial, en la que el alumno sea el protagonista de su propio aprendizaje, y con un nivel de motivación máximo, lo cual se consigue a través de la participación de toda la comunidad educativa, preparada para interactuar con el alumnado dentro del ámbito científico (Lozano et al, 2012).

5. METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. CONCRECIÓN DEL ÁREA AL QUE SE DIRIGE LA INVESTIGACIÓN

La investigación que se desarrolla en el presente trabajo centra su foco en dos vertientes principales, el profesorado y los modelos de enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza, entre los cuales se produce una interrelación a través de la acción docente.

De este modo, podemos establecer relaciones entre la percepción que el profesorado tiene sobre la importancia de los saberes científicos, el tipo de metodología que utiliza, la propia visión de su acción docente, sus valoraciones acerca del currículo de Educación Primaria y sus conocimientos sobre metodologías activas, lo que puede resultar de utilidad para el impulso de la Educación Científica.

5.2. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación que se presenta en este trabajo plantea tres hipótesis, que buscan obtener información interrelacionada sobre la práctica educativa y el profesorado, con el objetivo de recabar datos útiles para mejorar la calidad de la Educación Científica. Estas hipótesis son:

- El profesorado otorga menor valor a las Ciencias de la Naturaleza que a Lengua y Matemáticas.
- El profesorado en formación otorga mayor valor a las Ciencias de la Naturaleza que el profesorado que ejerce actualmente.
- El profesorado está interesado en aprender metodologías activas para mejorar la calidad de su acción docente en el área de Ciencias de la Naturaleza

5.3. DISEÑO Y SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Con el fin de corroborar e ilustrar los conceptos teóricos desarrollados en el apartado anterior, así como de recoger y analizar los datos necesarios para comprobar que nuestras hipótesis de investigación se cumplen, se ha optado por una metodología cuantitativa.

Dicha metodología se basa, según Fernández y Pértegas (2002) en la recolección y el análisis de datos cuantitativos sobre un conjunto de variables. Con ella se trata de determinar la

fuerza de asociación o correlación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados a través de una muestra.

Según Namakforoosh (2000), la recopilación de datos es una etapa esencial para el desarrollo de una investigación, y para que esta etapa se efectúe de manera exitosa, se requiere de un plan estratégicamente diseñado para reunir datos pertinentes sobre los atributos, conceptos y/o variables involucradas en el objeto o situación estudiada.

Para llevar a cabo dicha recopilación, se emplea la investigación por encuesta. El instrumento básico utilizado para ello es el cuestionario (*Anexo I*), que es un documento que recoge en forma organizada los indicadores de las variables implicadas en el objetivo de la encuesta (Casas, Repullo y Donado, 2003). Éste consta de un conjunto de ítems, en los que se pueda realizar una valoración de conformidad con una serie de afirmaciones con una escala tipo Likert, que en palabras de Méndez y Peña (2007) es un método de medición de actitudes que fue desarrollado en los años treinta por Rensis Likert en 1932 y aunque ya es un método antiguo, se trata de un enfoque vigente y bastante popular, cuya constitución observa varias etapas en la que los encuestados valorarán su aprobación con una escala del 1 al 5, donde 1 significa “nada de acuerdo”, y 5 significa “totalmente de acuerdo”.

Por lo que a la muestra se refiere, y dado que el ámbito tratado es de carácter general, y que va dirigido a todo el profesorado de Educación Primaria, lo que se pretende es que el número de participantes sea el mayor número posible, tanto entre el profesorado que actualmente ejerce, como entre el que se encuentra en formación. Sin embargo, dentro del profesorado en formación, solo se ha incluido en la muestra alumnado de los dos últimos cursos del Grado de Maestro en Educación Primaria. Esta muestra ha sido seleccionada de forma aleatoria al ser compartido el cuestionario por redes sociales.

6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

A continuación, se procede a analizar los datos arrojados por el cuestionario creado para la investigación. En las respuestas han participado un total de 150 maestros/as de Educación Primaria, algunos de ellos se encuentran actualmente ejerciendo la profesión, y otros todavía son estudiantes magisterio en proceso de formación.

Los tres primeros gráficos corresponden a las características de la muestra y se representan en diagramas de sectores:

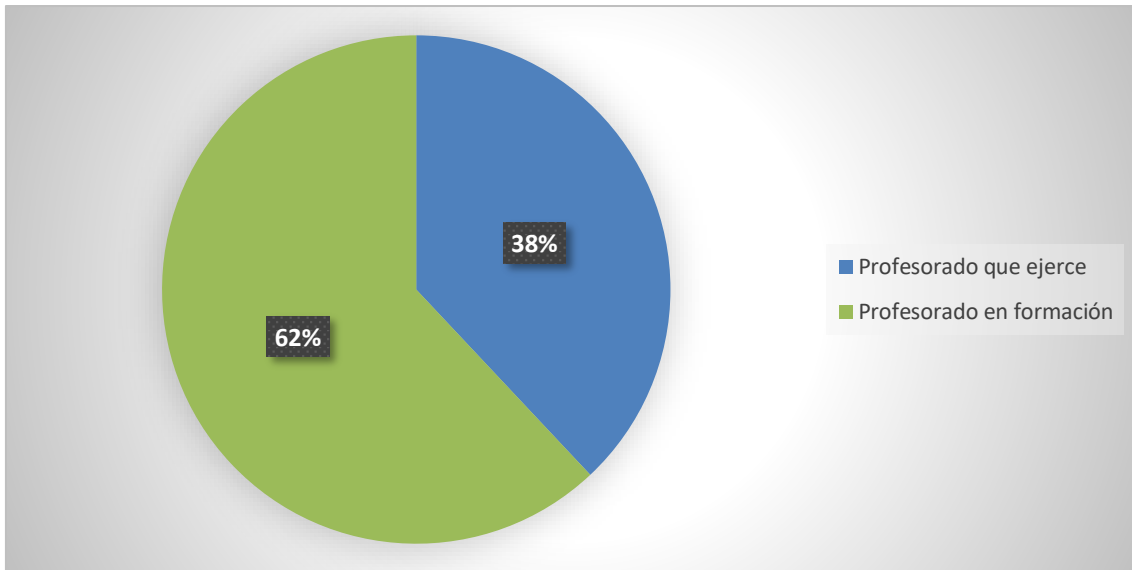


Gráfico 1. Distribución de la muestra

En el gráfico 1 podemos apreciar la distribución del profesorado en función de su situación laboral. Únicamente el 38% de las respuestas obtenidas corresponden a profesorado que se encuentran actualmente ejerciendo (57 personas), mientras que un 62% de estas provienen de estudiantes todavía en proceso de formación (93). Estos datos se reflejan como punto de partida de los resultados ya que es posible que condicionen, en cierta medida, las respuestas que a continuación se presentan.

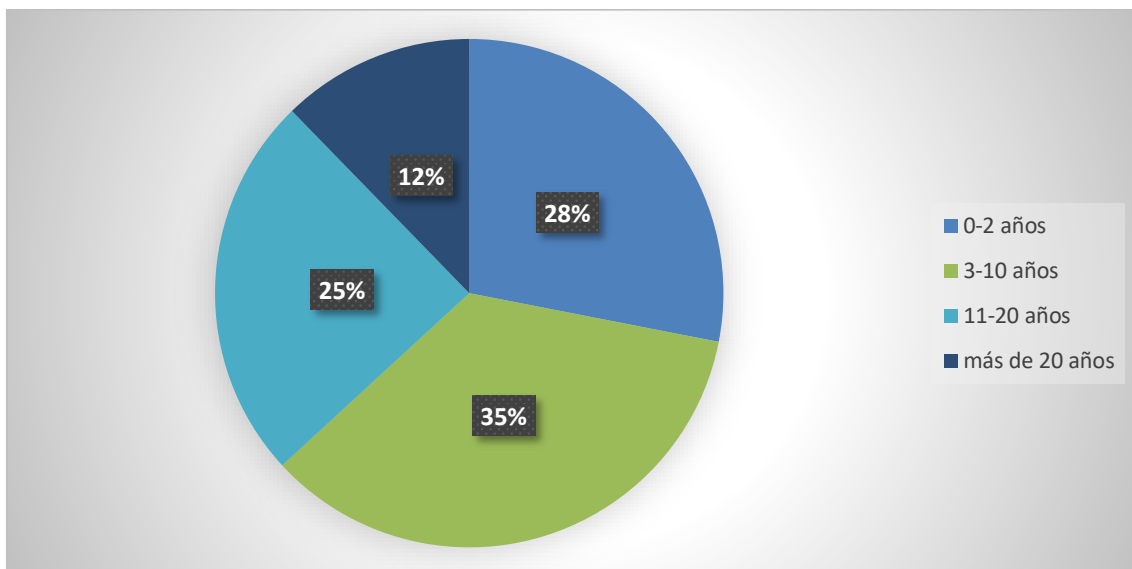


Gráfico 2. Experiencia del profesorado en ejercicio

En el gráfico 2 procedemos a representar, de los participantes que se identificaban como profesorado en activo, los años de experiencia que predominan en la investigación. Como podemos observar, la muestra está bastante distribuida, lo que es muy conveniente para la extracción de resultados significativos. Un 35% de los encuestados cuenta con entre 3 y 10 años

de experiencia, lo que ya permite al profesorado haberse ubicado en su profesión y seguir un método consolidado de trabajo. Un 25% lleva entre 11 y 20 años ejerciendo, y un 12% supera los 20 años. El resto, el 28% cuenta con una experiencia reducida, de 0 a 2 años, sin embargo, puede corresponderse con profesorado recién titulado con motivación y vocación capaz de llevar a cabo metodologías novedosas y activas en el aula, o maestros y maestras que, por falta de experiencia y formación, sigan adaptándose a los nuevos cambios laborales sin intención de apostar por la innovación educativa.

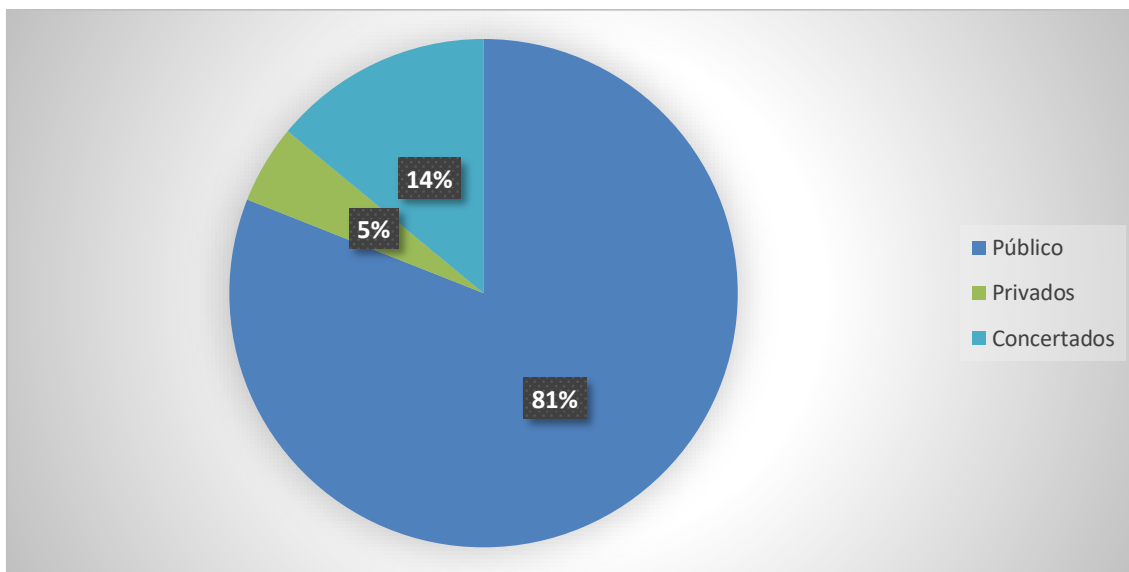


Gráfico 3. Titularidad de los centros

En el gráfico 3, se especifica la titularidad del profesorado en ejercicio participante de la encuesta. Es sorprendente, e interesante para nuestra investigación, que la inmensa mayoría ejerza en centros públicos (81%) y solo un 5% en colegios privados. Los centros públicos comúnmente se guían por unas directrices estandarizadas y cuentan menos margen de libertad a la hora de presentar nuevas propuestas que indiquen la movilización del cursos o etapas completas, es por eso por lo que es fundamental conocer los conocimientos del profesorado que trabaja en este tipo de centros. Por su parte, en centros de titularidad privada (e incluso en algunos concertados), por lo que hemos podido observar, se cuenta con mayor libertad de cátedra, hay colegios incluso punteros en innovación u otros totalmente obsoletos en el que el cambio general es completamente inviable.

A continuación, se muestran, representadas en gráficos de barras, las respuestas a cada una de las cuestiones de respuesta cerrada (Escala Likert).

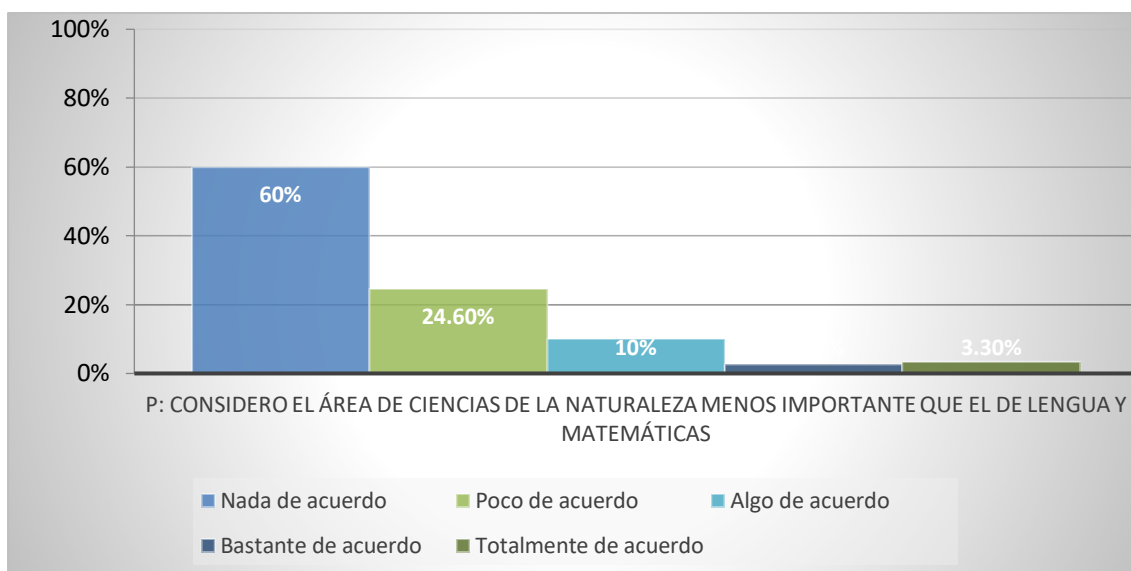


Gráfico 4. Importancia otorgada a las CCNN

El gráfico 4 nos señala el grado de importancia que el profesorado otorga a las Ciencias de la Naturaleza, comparándolo con la relevancia otorgada a Lengua y Matemáticas. Si bien la mayoría no está nada de acuerdo (90), llama la atención y resulta preocupante que siga habiendo tantos docentes que están de acuerdo, en mayor o menor medida con esta afirmación, ya que, juntando esas respuestas, alcanzamos un número considerable de maestros/as que ponen a las Ciencias de la Naturaleza un escalón por debajo de las materias instrumentales (61 maestros/as).

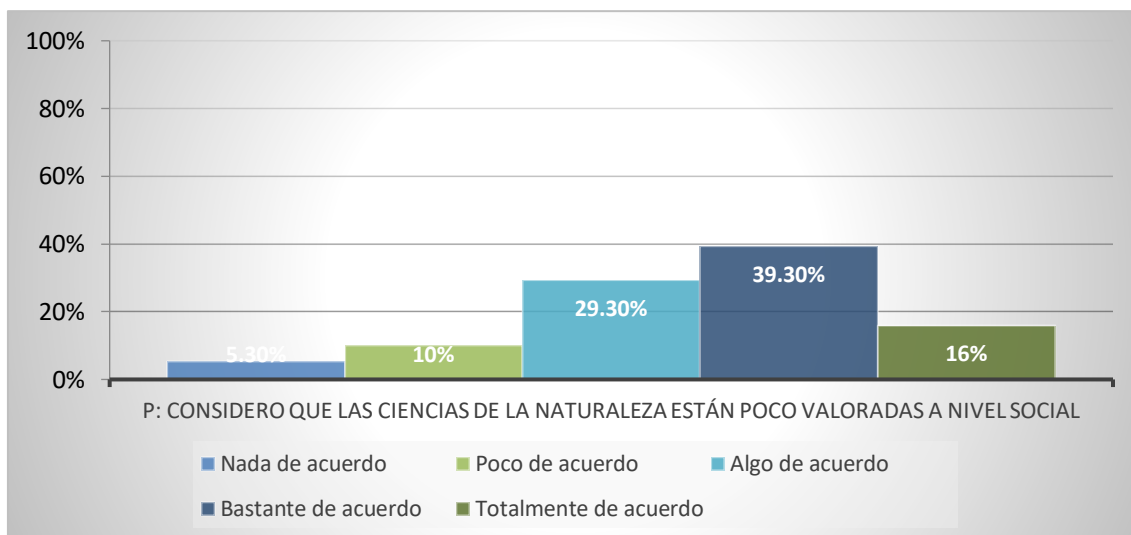


Gráfico 5. Consideración social de las CCNN

Según el Gráfico 5, la mayoría del profesorado (44 algo, 59 bastante y 24 totalmente) siente, en mayor o menor medida, que nuestra sociedad valora escasamente las ciencias, lo cual resulta sorprendente desde el punto de vista de que vivimos en una sociedad tecnológica, fuertemente influenciada por los avances científicos, donde precisamente esa unión ciencia-

tecnología nos ha permitido avanzar como sociedad de forma exponencial, especialmente en los últimos 150 años.

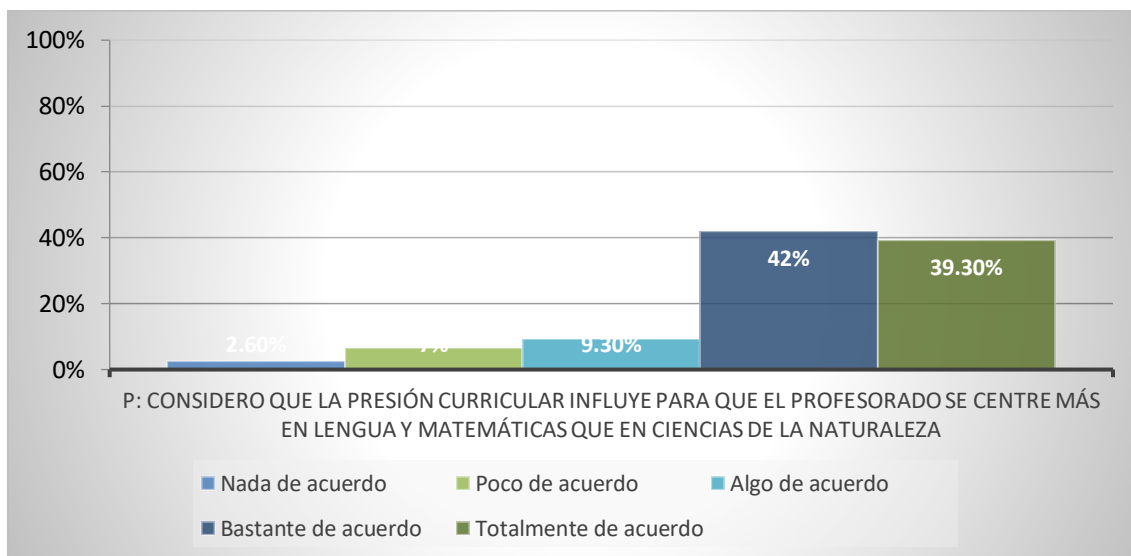


Gráfico 6. Influencia de la presión curricular en la enseñanza de las CCNN

Según el gráfico 6, la gran mayoría del profesorado (122) encuentra el factor curricular como un elemento bastante y totalmente influyente en la distribución del tiempo y el esfuerzo del desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje en Educación Primaria. Sin embargo, el currículo de Ciencias de la Naturaleza no tiene un número de contenidos sensiblemente inferior al de Lengua o Matemáticas, por lo que, ante el exceso de contenidos, el profesorado parece ser más propenso a descartar los de Ciencias de la Naturaleza para centrarse en Lengua y Matemáticas.

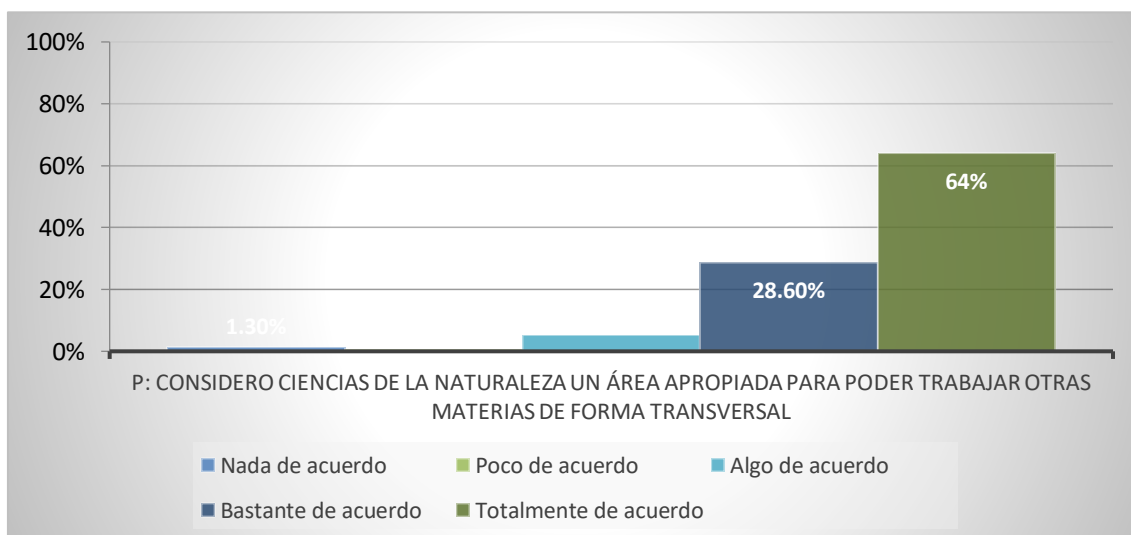


Gráfico 7. Transversalidad de las CCNN

A través del gráfico 7 se puede apreciar como la mayoría del profesorado (96) considera el área de Ciencias de la Naturaleza totalmente apropiado para trabajar otras materias de forma transversal. Esto no resulta sorprendente, ya que parece evidente que éste área permite trabajar el desarrollo de otras competencias, pero sí que puede representar un riesgo, ya que esta transversalidad puede ser utilizada para fusionar materias y reducir su número de horas, para emplearlas en las áreas instrumentales. Lo que sí que sorprenden son esos 11 casos que hoy día sigan dudando sobre la transversalidad de las ciencias.

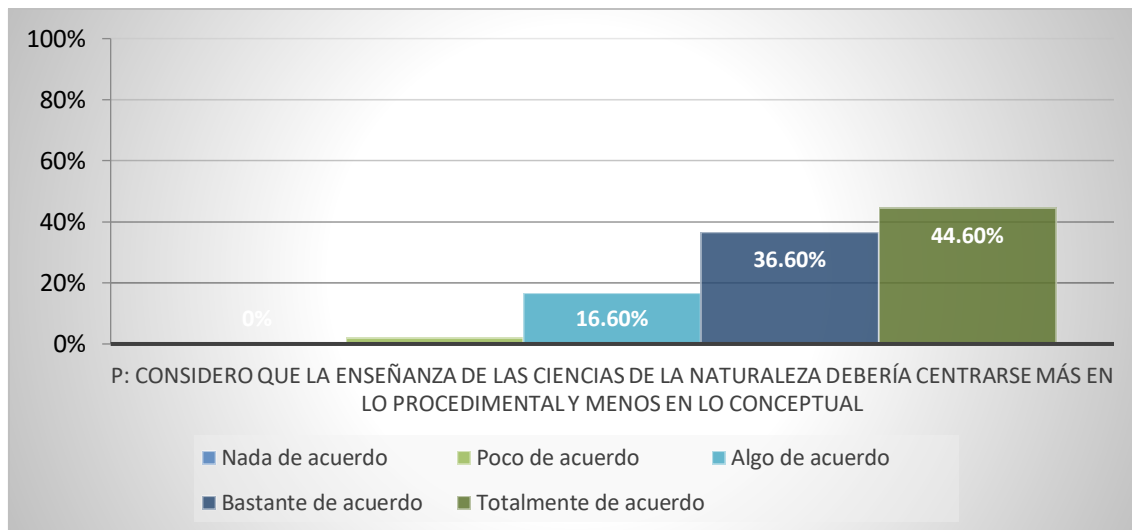


Gráfico 8. Preferencias metodológicas 1

En función de los datos arrojados por el gráfico 8, la mayoría del profesorado (67 totalmente y 55 bastante) entiende que la asignatura de las Ciencias de la naturaleza debería centrarse más en lo procedimental, siendo una minoría (28) los que se encuentran menos de acuerdo con esta afirmación. Por tanto, ¿se debe la escasez de experimentación en el aula a la falta de recursos metodológicos del profesorado?

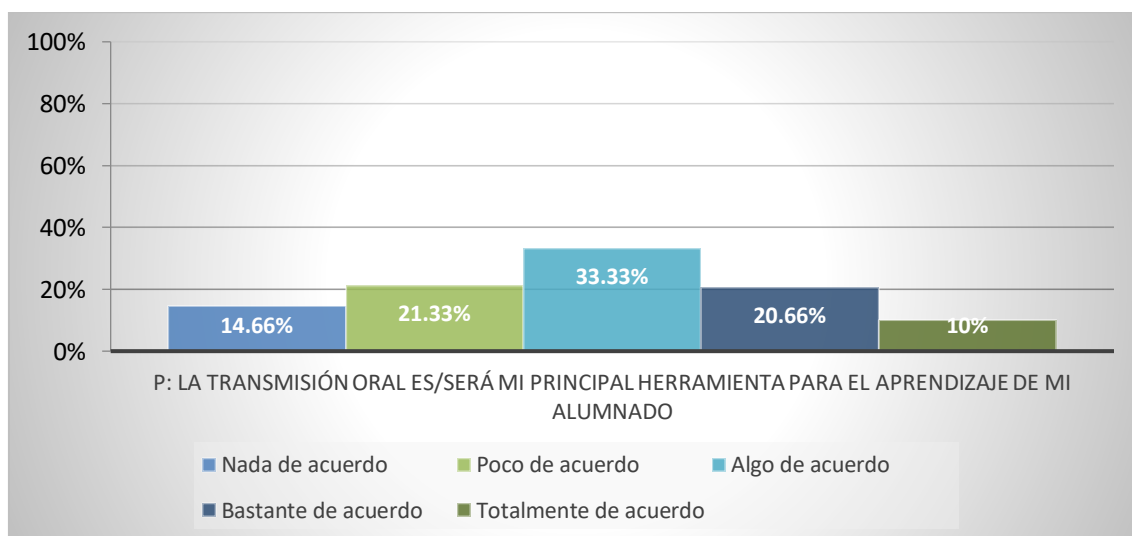


Gráfico 9. Preferencias metodológicas 2

Los datos que aporta el gráfico 9 resultan bastante esclarecedores. La gran mayoría del profesorado (138) considera relevante la transmisión oral, en menor o mayor grado, como método de enseñanza-aprendizaje. Por tanto, entendemos que a pesar de que la transmisión oral no goza de buena fama dentro del mundo educativo actualmente, el profesorado sigue confiando en metodologías basadas en la transmisión-recepción, en mayor o menor medida.

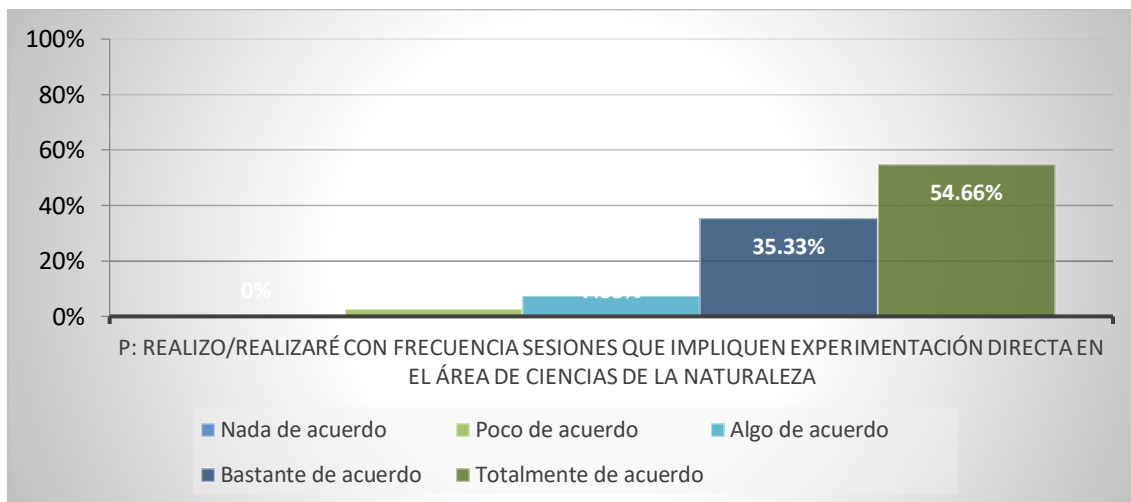


Gráfico 10. Preferencias metodológicas 3

Según el gráfico 10, la mayoría del profesorado (135) afirma que realiza o va a realizar sesiones que impliquen experimentación directa. Estas respuestas se contraponen con ciertas experiencias observadas, y nos hace preguntarnos si los encuestados han contestado con la verdad a las preguntas, o si han contestado lo que pensaban que debían contestar. Parece evidente que, si se tiene como cierto, y así ha sido afirmado por varios autores a lo largo del presente trabajo, que las Ciencias de la Naturaleza adolecen de falta de experimentación, la mayoría del profesorado afirma que experimenta con frecuencia.

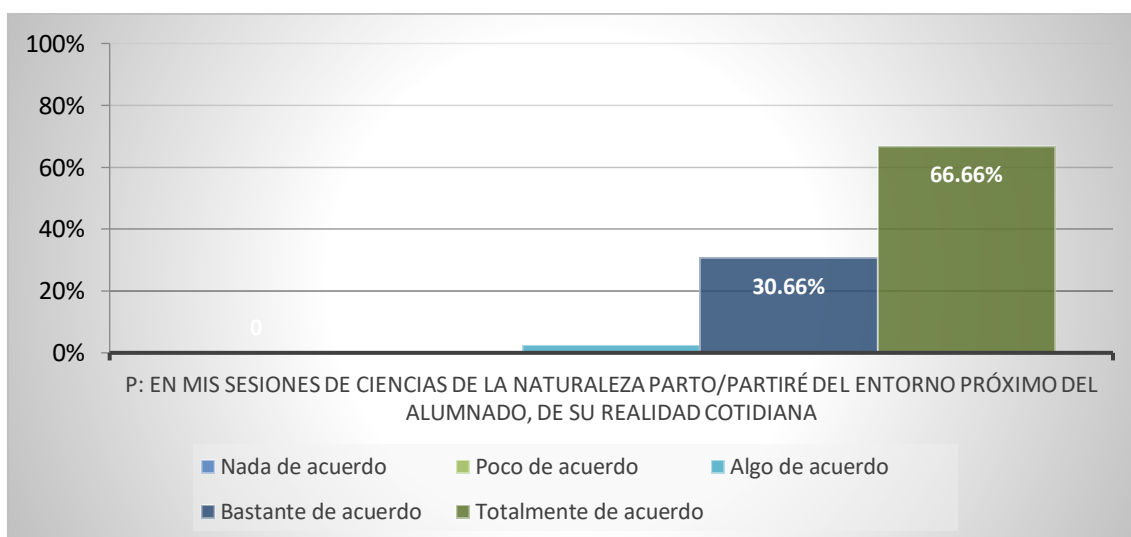


Gráfico 11. Preferencias metodológicas 4

Según los datos arrojados por el gráfico 11, la mayoría del profesorado (100) afirma con total seguridad que parte o partirá del entorno próximo del alumnado, el resto está bastante o algo de acuerdo con dicha afirmación (46 y 4 respectivamente), lo que de nuevo pone en duda la veracidad de las respuestas del cuestionario, como ya ha sucedido en gráfico 10 y en gráfico 11, ya que no consideramos que sea una práctica que se lleve a cabo en la totalidad de las aulas de Educación Primaria.

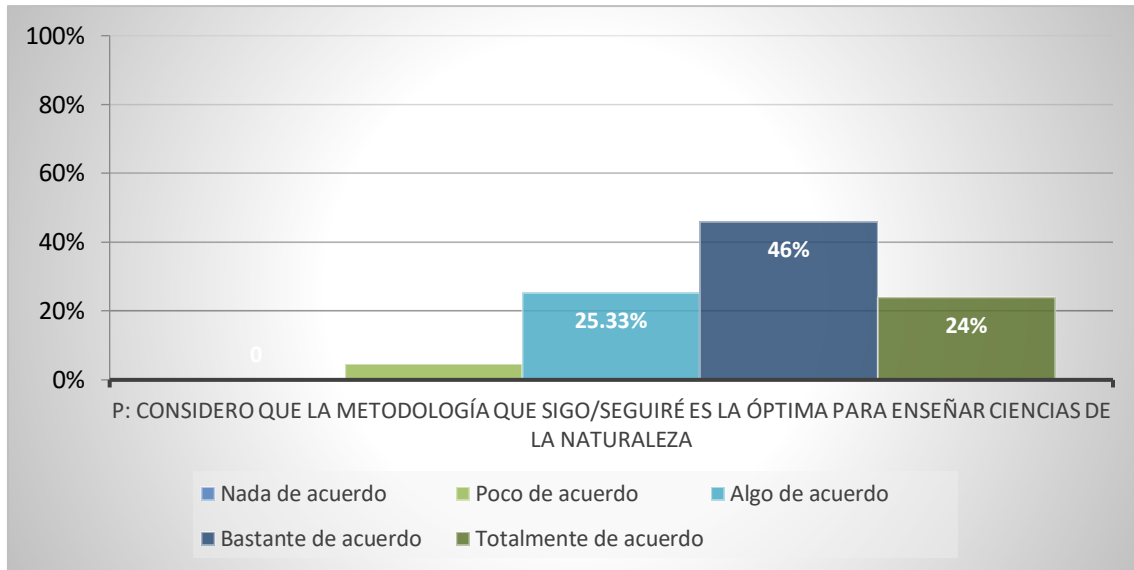


Gráfico 12. Adecuación metodológica propia

El gráfico 12 viene a refrendar la sospecha sobre las respuestas que el profesorado ha dado a las preguntas de este cuestionario. La mayoría del profesorado (105) considera óptima su metodología, estando un número considerable de ellos (36) totalmente de acuerdo con la afirmación. Consideramos que estas afirmaciones pueden ser poco realistas, en primer lugar, porque no hay una metodología óptima preestablecida, y en segundo lugar, porque diversos autores alertan de que la realidad en las aulas es diferente. Sin embargo, quizá la falta de autocritica sea uno de los motivos a tener en cuenta a la hora de analizar la problemática.

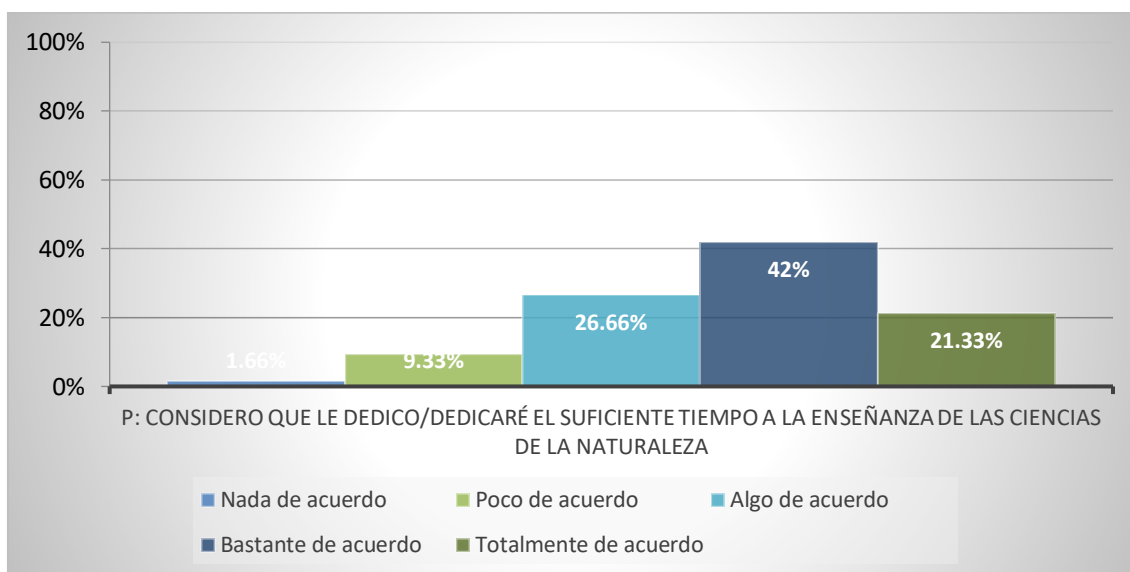


Gráfico 13. Dedicación temporal a las CCNN

Según el gráfico 13, de nuevo los resultados se contraponen a lo que afirman los resultados de las investigaciones que aparecen en las fuentes documentales y a lo observado en el aula. Tan solo 15 maestros/as consideran que no le dedican el suficiente tiempo a la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza, mientras que la gran mayoría (135) están satisfechos con el tiempo destinado a impartir esta materia.

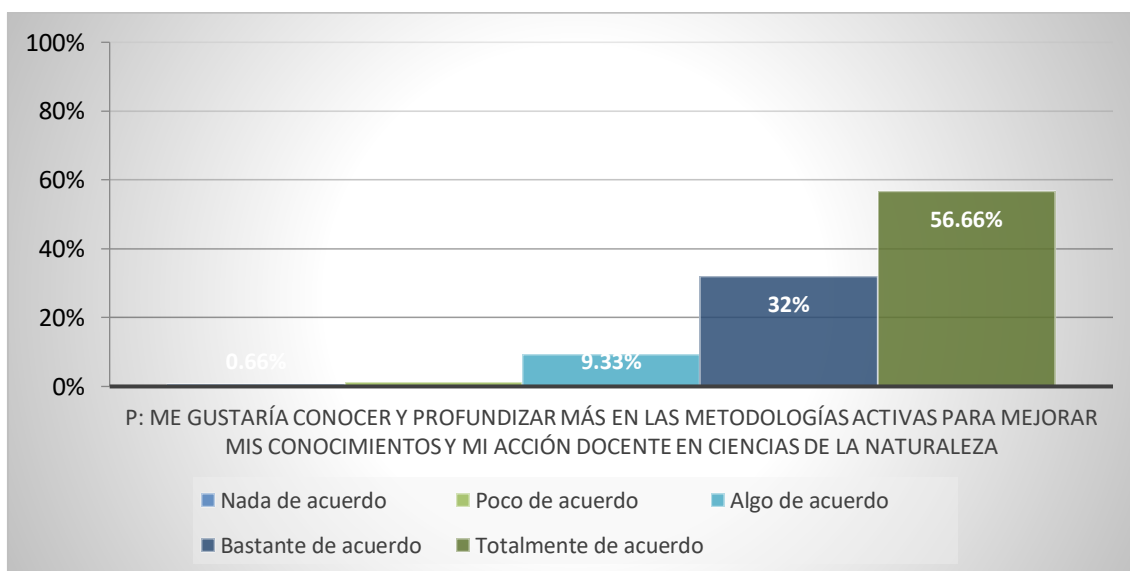


Gráfico 14. Interés por la formación en metodologías activas

A pesar de los datos mostrados en los gráficos anteriores, el gráfico 14 nos indica que el profesorado se muestra abierto a aprender nuevas metodologías. Un total de 133 maestros/as se muestran dispuestos a profundizar en metodologías activas para mejorar su acción docente, lo que puede resultar chocante partiendo de la excelente autopercepción que tienen de su labor

como maestro/a. Puede deducirse, que o bien no están tan satisfechos como dicen, o bien que contestan más lo que creen que deben responder, que lo que de verdad piensan.

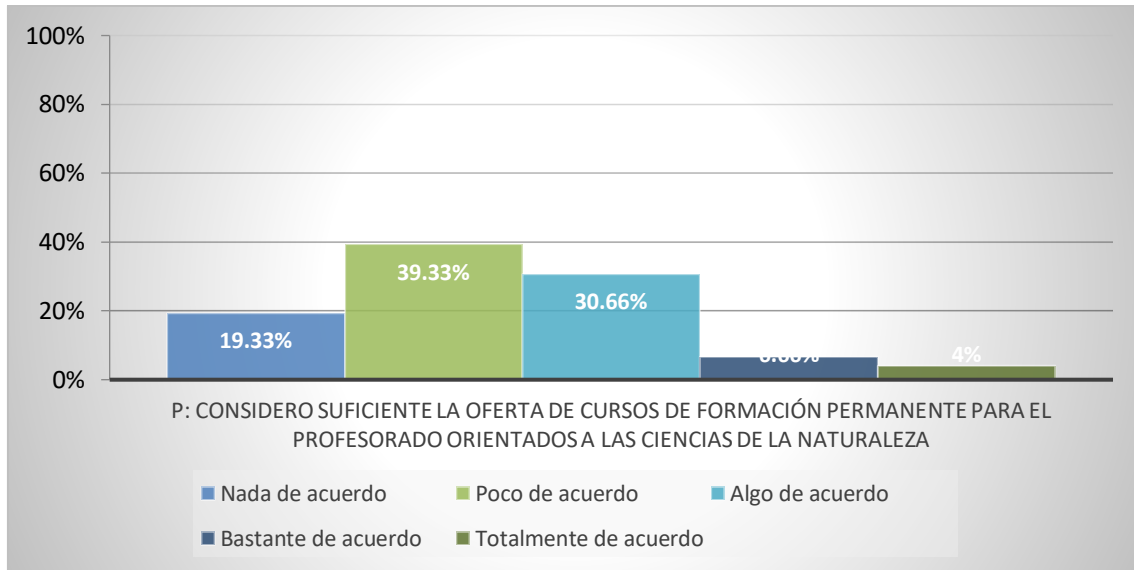


Gráfico 15. Existencia de formación suficiente

Los datos aportados por el gráfico 15 van en la línea de todos los anteriores. La mayoría del profesorado (88) está de acuerdo en que la oferta de formación permanente del profesorado para Ciencias de la Naturaleza es insuficiente, y a lo largo de todo el cuestionario se ha mostrado mucho más crítico con la administración educativa que con su propia acción docente.

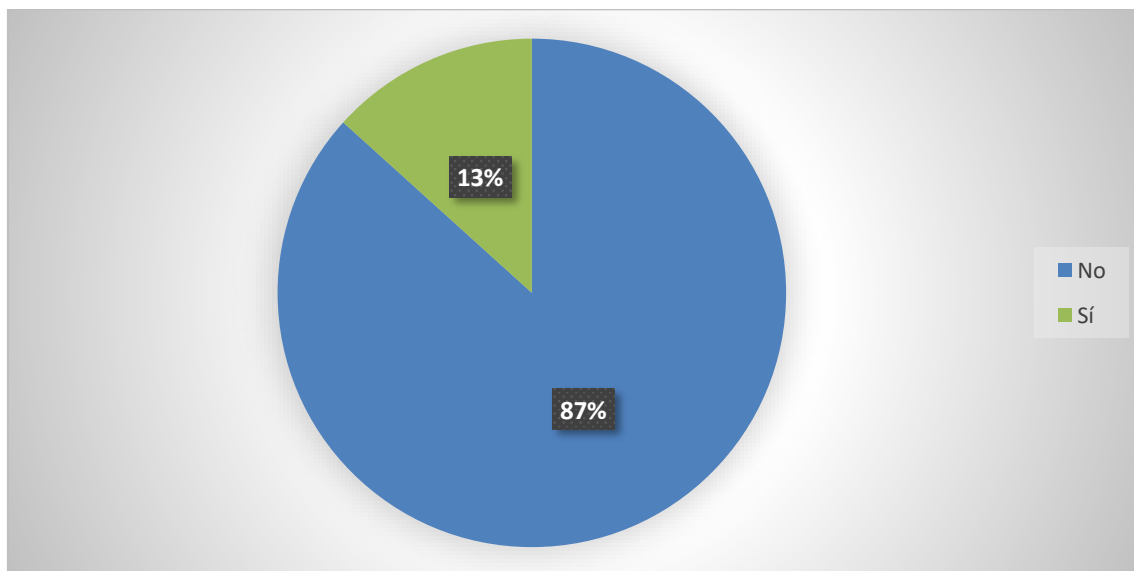


Gráfico 16. ¿Conoce el profesorado lo que es la ciencia recreativa?

A partir de los datos que ofrece el gráfico 16, resulta sorprendente que tan sólo un 13% de los encuestados afirme conocer esta metodología, especialmente tras las respuestas a la cuestión planteada en el gráfico 10, en las que el profesorado afirmaba realizar de forma

habitual experimentación en el aula, y siendo la ciencia recreativa un excelente método para llevar a cabo este tipo de sesiones.

En la parte final del cuestionario, se ha habilitado una pregunta abierta, para que el profesorado que conociese lo que es la ciencia recreativa, diese una pequeña definición o un ejemplo de su significado, y nos hemos encontrado con tres tipos de respuesta en función de su concreción y el grado de detalle de la misma.

En un primer nivel situaríamos aquellas respuestas alejadas de la realidad, o que resultan poco acertadas o incompletas. Estas respuestas pueden darse por la negativa a responder no en la pregunta anterior, o intentar dar una respuesta a través del contexto, o del propio nombre de la metodología. Aquí algunos ejemplos:

- *“Aprender de manera interactiva”*
- *“Ciencia experimental”*
- *“Toda ciencia bien explicada resulta recreativa”*
- *“En el cole de mi hija trabajan con esta metodología y los niños disfrutaban a la vez que aprenden”*

En un segundo nivel, respuestas que, aunque su contenido está bien encaminado a describir los principios metodológicos de la ciencia recreativa, resultan incompletas o con algún error que no permiten aceptarlas como respuestas válidas. Algunas de estas respuestas son:

- *“La ciencia que se realiza de manera práctica, experimentando y manipulando diferentes elementos, en lugar de apoyarse solo en lo conceptual”*
- *“Se trata de una herramienta de motivación que consiste en combinar aspectos lúdicos con los formales, fomentando de esa manera a los alumnos un interés por la ciencia y su aprendizaje”*
- *“Aquella que contribuye mediante la experimentación, resolución de enigmas...a que el alumnado asimile los contenidos. Puede usarse también la gamificación o un escape room educativo”.*

En el tercer y último nivel, situamos las respuestas que evidencian un mayor control sobre la temática de nuestro trabajo, la ciencia recreativa. Consideramos estas respuestas muy completas y próximas a la definición de esta metodología. Dentro del tercer nivel se encuentran las siguientes contestaciones:

- *“Se trata de una metodología basada en el uso de experiencias que re-crean momentos científicos en el aula, a través de simulaciones, experimentos o, por qué no, juegos”*

- *“La ciencia recreativa es ese tipo de ciencia que permite el aprendizaje a través de la experimentación y de una forma lúdica alejada del proceso de E-A tradicional”*
- *“Es la que se enseña con salidas al medio natural, utiliza la experimentación, el trabajo y reflexión en grupo. Es aquella en la que los alumnos trabajan de forma lúdica, se hacen preguntas, explican a sus compañeros conceptos por medio de murales, fotografías, vídeos, TIC, etc.”.*

Por lo tanto, de entre los 150 docentes encuestados, solamente encontraríamos a tres de ellos que pudiesen definir de forma precisa la ciencia recreativa, lo que representa un porcentaje bajo (2%) y que sirve como punto de partida y justificación para nuestra propuesta didáctica.

6.1. RELACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS Y LAS HIPÓTESIS INICIALES

A la hora de analizar los resultados derivados del análisis de los datos de nuestro cuestionario, los dividiremos en sus dos vertientes, una más conceptual, y otra orientada a la metodología que el profesorado de Educación Primaria emplea para enseñar Ciencias de la Naturaleza.

Por un lado, a nivel conceptual y de análisis del estado de la cuestión, los datos de los gráficos 4, 5 y 6 nos hacen pensar que, si bien la mayoría del profesorado no admite su desinterés por la ciencia, refleja el bajo interés de la sociedad y la presión curricular como factores importantes. A lo largo de todo el cuestionario nos hemos encontrado respuestas similares. El profesorado se muestra muy crítico con los factores externos que rodean a las cuestiones planteadas, pero tiene una valoración muy positiva hacia su acción docente, lo que denota cierta falta de coherencia. Es evidente que el docente se encuentra condicionado por una serie de factores, pero el último responsable de la forma en la que organiza sus unidades didácticas y sus sesiones es él mismo, con lo que los resultados del cuestionario no corresponden con las afirmaciones de múltiples estudios. Por lo tanto, y si tomamos todas las respuestas obtenidas como ciertas, nuestra primera hipótesis quedaría refutada, ya que la mayoría del profesorado afirma no otorgar menos valor a las Ciencias de la Naturaleza que Lengua y Matemáticas, aunque sí que reconocen que a nivel social y a nivel curricular resultan menos importantes, lo que entendemos que pueden resultar elementos para tener en cuenta a la hora de entender esta cuestión de manera global.

Desde un punto de vista más metodológico, ya comentamos en el apartado anterior que los resultados parecían sorprendentes. Los gráficos que van del 7 al 13 indican que el

profesorado se muestra, en su mayoría, satisfecho con su desempeño a la hora de impartir Ciencias de la Naturaleza, con actividades que aprovechan la transversalidad que ofrece esta área, con frecuentes actividades experienciales que parten del entorno próximo del alumnado, y considerando el tiempo dedicado a la materia como suficiente. Sin embargo, un alto número de encuestados ha señalado la transmisión oral como su principal herramienta como método de enseñanza-aprendizaje, lo que en cierta manera se contrapone con las respuestas anteriores.

Teniendo esto en cuenta, se considera que la forma más adecuada para conseguir respuestas más veraces hubiera sido presentando preguntas menos directas en el cuestionario, quizá preguntando a los docentes por aquello que han visto durante sus experiencias docentes, en lugar de preguntar tan directamente por la metodología que siguen. Se considera que hay una alta probabilidad de que el profesorado haya respondido lo que ha considerado más correcto responder, en lugar de la respuesta más cercana a la verdad acerca de su metodología. Sorprende que a lo largo del cuestionario, los docentes, tanto los que ejercen como los que están en formación se hayan mostrado tan críticos con el entorno, y tan laxos a la hora de poner en cuestión su propio método de enseñanza.

En relación con lo anterior, la segunda hipótesis de nuestra investigación se basaba en poder realizar una comparativa entre las respuestas a nuestro cuestionario por parte del profesorado en ejercicio y el profesorado en formación, para determinar que los primeros otorgan mayor valor a las Ciencias de la Naturaleza, y para determinarlo, hemos separado las respuestas que el profesorado ha dado a la afirmación “Considero el área de Ciencias de la Naturaleza menos importante que el de Lengua y Matemáticas”, cuyos resultados de forma global ya analizamos previamente en el gráfico 4:

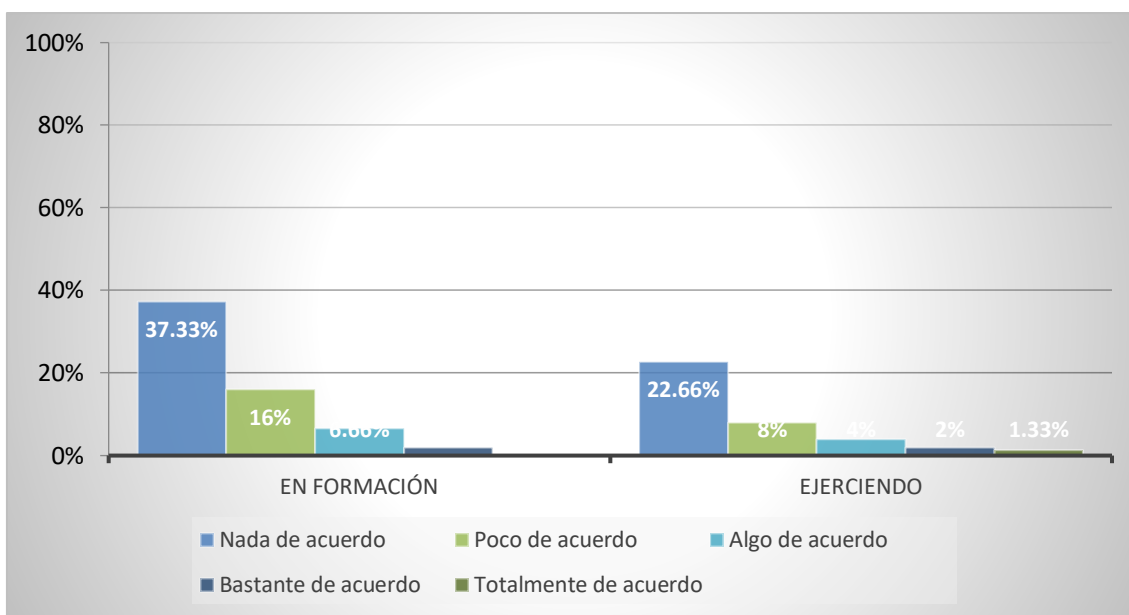


Gráfico 17. Valor otorgado a las ciencias distinguiendo profesorado y estudiantes

Si bien a simple vista los resultados parecen bastante uniformes, el porcentaje de profesorado que valora esta afirmación como bastante o totalmente de acuerdo es un 5% superior entre el profesorado que ejerce, además de ser las respuestas nada y algo de acuerdo ligeramente superiores entre el profesorado en formación. Ante estos datos, se considera que son insuficientes para validar nuestra hipótesis, pero al mismo tiempo no se cree conveniente descartarla por completo. Solamente ante un estudio con una muestra mayor se podría determinar con mayor exactitud si verdaderamente existe una diferencia notable entre el valor que el profesorado en ejercicio y en formación otorga a las ciencias.

Tras el análisis de estos datos, surgió la duda de si este mayor número de profesores en ejercicio que sentía un mayor interés por las Ciencias de la Naturaleza se concentraba entre el profesorado con mayor bagaje, ya que frecuentemente se suele relacionar al profesorado que lleva más años ejerciendo con metodologías más antiguas. Por tanto, las respuestas que el profesorado facilitó y se analizan en el gráfico 17, han sido desglosadas para su análisis en el gráfico 18:

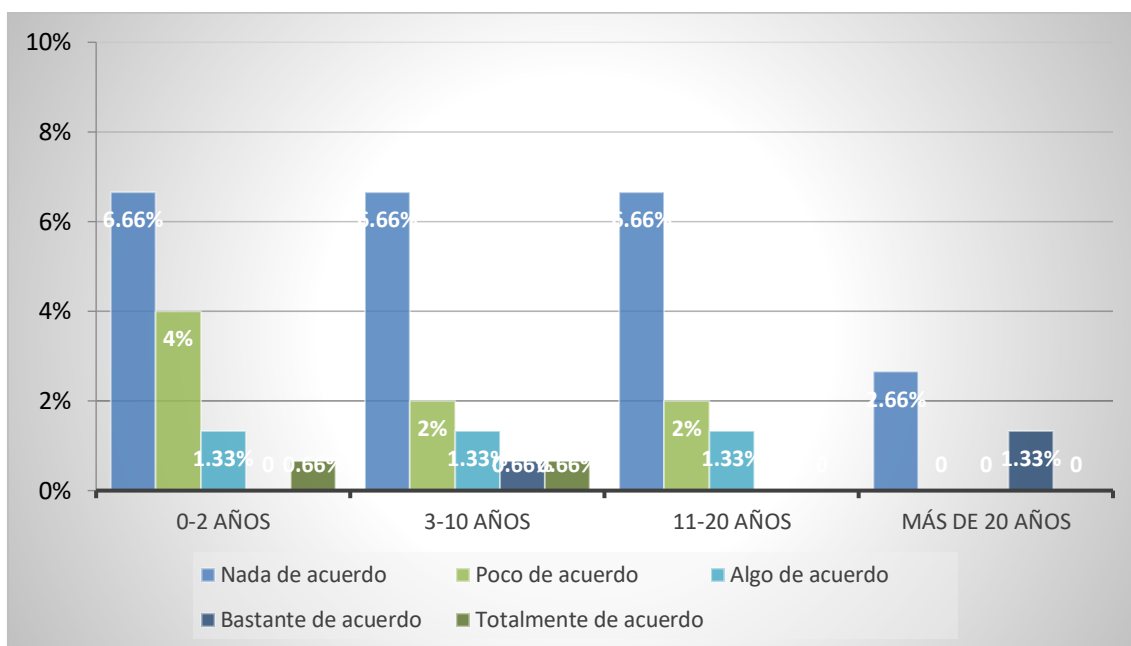


Gráfico 18. Distribución según años de experiencia en base a los datos del gráfico 17.

Como podemos observar, no se puede establecer una relación clara entre la experiencia docente del profesorado y su interés por la ciencia, sin embargo, es cierto que se aprecian casos aislados de respuestas “bastante de acuerdo” con la afirmación entre el profesorado de más experiencia. De nuevo la conclusión a la que llegamos es que la muestra debería ser más amplia antes de poder refutar completamente esta hipótesis.

En lo referente a nuestra tercera hipótesis, que afirmaba que el profesorado está interesado en el aprendizaje de metodologías activas para mejorar su acción docente en lo relacionado con las Ciencias de la Naturaleza, en nuestro cuestionario la cuestión se planteaba de forma explícita, y los resultados plasmados en el gráfico 14, en los cuales, una amplia mayoría del profesorado afirmaba estar interesado, validaba nuestra hipótesis.

Estos últimos datos, acompañados del escaso número de docentes que conocen la ciencia recreativa como muestra el gráfico 16, sirven como justificación para la realización de la propuesta didáctica del presente trabajo, en el que se aportan ideas y herramientas para poder trabajar contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales del área curricular de Ciencias de la Naturaleza de forma activa, y experiencial, alejándose de métodos tradicionales basados en la transmisión oral.

7. DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

7.1. INTRODUCCIÓN

Una vez analizados los datos de nuestra encuesta en relación con el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje de los saberes científicos, consideramos que sirven como base para justificar nuestra propuesta de intervención, ya que los maestros en activo y en formación encuestados han mostrado interés hacia el aprendizaje de metodologías activas para el desempeño de su labor docente, al tiempo que la mayoría ha afirmado no conocer la ciencia recreativa, de modo que podemos facilitar al profesorado a través de una única propuesta, trabajar ambos aspectos.

La presente intervención didáctica se propone como una gran actividad de centro, que consiste en la organización de una feria científica escolar para que participe todo su alumnado de Educación Primaria, así como todo aquel miembro perteneciente a la comunidad educativa que desee hacerlo. Indicar en primera instancia que esta intervención aún no ha sido llevada a la práctica, pero por sus características, podría ser llevada a la práctica en la gran mayoría de colegios españoles, siempre y cuando dispongan de un espacio lo suficientemente grande como para poder organizar la actividad.

Se debe indicar, que en ningún caso se pretende que se tome en cuenta esta actividad como un recurso puntual, o como un recurso para el final del curso que compense el déficit de sesiones experienciales para el alumnado de Educación Primaria, sino como una gran acción de apoyo sustentada por todo el centro educativo, en el que se promuevan los saberes científicos, se conecte la realidad del alumnado con los conocimientos adquiridos, y se consigan fomentar elementos básicos y fundamentales de la ciencia, como la curiosidad, la investigación siguiendo el método científico o la divulgación científica.

El propósito del presente proyecto consiste en la creación de una propuesta de intervención para el alumnado de toda la etapa de Educación Primaria de un centro educativo. Esta propuesta se basará en la organización de una jornada científica, similar a las tradicionales ferias de ciencia que se realizan en Estados Unidos. En ella se subdividirá el alumnado en función del internivel al que pertenezca. Los discentes de 4º, 5º y 6º tendrán que llevar a cabo una serie de experimentos propuestos por sus propios maestros/as, relacionados con los contenidos académicos propios de su curso, además de tener que explicar de forma correcta y precisa los procesos científicos que intervienen en ellos, y los de 1º, 2º y 3º se organizarán en

comités con diferentes cometidos ligados al aprendizaje y al desarrollo de competencias, las cuales se desarrollan en el punto 7.3. de esta propuesta.

Por otro lado, se intentará que la jornada científica quede abierta a toda la comunidad educativa, plasmando de este modo la voluntad de divulgación científica que se encuentra en las actividades propias de la ciencia recreativa, y conseguir al mismo tiempo el desarrollo de un elemento motivador que despierte en el alumnado el interés por los saberes científicos.

Se prestará especial atención a la diversidad a lo largo de todo el desarrollo del proyecto, desde su parte de trabajo dentro del aula, hasta las funciones del alumnado dentro de los grupos en la feria científica escolar, respetando el principio de inclusión y de equidad que marca la legislación.

La equidad, que garantice la igualdad de oportunidades para el pleno desarrollo de la personalidad a través de la educación, la inclusión educativa, la igualdad de derechos y oportunidades que ayuden a superar cualquier discriminación y la accesibilidad universal a la educación y que actúe como elemento compensador de las desigualdades personales, culturales, económicas y sociales, con especial atención a las derivadas de discapacidad (Ley Orgánica 8/2013, p.12).

7.2. CONTEXTO

Como ya se ha indicado previamente, esta propuesta didáctica aún no se ha llevado a cabo, de modo que este trabajo puede ser retomado y puesto en práctica por cualquier docente que lo considere. Por sus características, podría llevarse a cabo en la práctica totalidad de los colegios españoles, que por alumnado e instalaciones así lo permitiese.

7.3. COMPETENCIAS BÁSICAS

En esta propuesta se trabajarán todas las competencias que marca el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria de la siguiente forma:

- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:** En esta unidad, el alumnado se verá obligado a resolver problemas y analizar datos, demostrando y utilizando una serie de conceptos matemáticos que deben estar previamente adquiridos.
- **Competencia en comunicación lingüística:** El alumnado deberá trabajar sus destrezas lingüísticas para poder realizar la parte de divulgación científica
- **Competencia para aprender a aprender:** El alumnado será protagonista de su propio aprendizaje, ya que el maestro actuará como guía del proceso,

otorgando al alumnado herramientas para alcanzar los objetivos. Durante la feria científica, el alumnado centrará todo el protagonismo

- **Competencia digital:** Durante la unidad tendremos en el aula recursos TIC para que el alumnado pueda complementar sus actividades y/o realizar búsquedas. Se prestará atención al uso correcto y responsable de estos recursos.
- **Competencias sociales y cívicas:** Esta competencia es algo que va totalmente implícito en la unidad, ya que buscamos que se interrelacione el alumnado de todo el centro. Del mismo modo, la participación activa del alumnado resulta indispensable para el éxito de la propuesta.

7.4. CONTENIDOS Y ELEMENTOS TRANSVERSALES.

Los contenidos que se trabajan en la presente unidad se encuentran relacionados con los objetivos, contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables en el *Anexo II*. Los contenidos que se explicitan en este trabajo son comunes a todos los cursos, y se trabajan a través del bloque 1: Iniciación a la actividad científica. Además de esto, cada maestro/a, a través de su propuesta, trabajará una serie de contenidos propios del área de Ciencias de la Naturaleza para su nivel, además de, si lo desea, contenidos propios de otras áreas debido a la transversalidad que permite la asignatura.

En lo referente a los contenidos transversales, se intentará, en la medida de lo posible, trabajar las que figuran en el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria (p.7-8).

- **Expresión oral y escrita:** Este elemento se trabaja durante toda la unidad de forma transversal. Es obligatorio comunicarse correctamente para poder alcanzar los contenidos y superar la unidad de forma satisfactoria.
- **Uso de las TIC:** El alumnado tendrá que emplear el uso de las TIC de manera responsable a lo largo de la unidad para apoyar sus respuestas y complementar sus investigaciones.
- **Equidad e inclusión:** A lo largo de la propuesta, todo el alumnado participa de todas las actividades, intentando que éstas sean inclusivas desde el momento de su diseño, siendo posible adaptarse a la diversidad del aula, y que todos los alumnos/as desempeñen un rol en la actividad independientemente de sus características.
- **Igualdad de género:** Los grupos serán siempre heterogéneos, y se aprovechará cualquier opción posible para trabajar la igualdad. De paso, intentaremos desmitificar la imagen del científico asociado a la figura del hombre.

- **Espíritu emprendedor:** Se fomentará el espíritu emprendedor e iniciativa, intentando que el alumnado que así lo desee, pueda decidir ser científico en algún momento de su vida. También se trabajará la autonomía y el trabajo en equipo.
- **Hábitos de vida saludable:** Siempre que sea posible, se utilizará la temática que las Ciencias de la Naturaleza nos ofrece para relacionarla con los hábitos de vida saludable, de higiene y buena alimentación
- **Seguridad vial:** Se hará especial énfasis en esta cuestión si para llevar al alumnado a la instalación en la que se realice la actividad hay que salir a la calle, con el fin de minimizar riesgos y trabajar este elemento transversal.
- **Educación ambiental y desarrollo sostenible:** Todos los materiales que utilizaremos en nuestra experimentación serán materiales baratos y reciclables, y al final de cada sesión, los desperdicios deberán ser enviados a su contenedor correspondiente para su reciclado.

7.5. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Esta propuesta de intervención tiene los siguientes objetivos generales:

- Despertar interés por los saberes científicos entre el alumnado
- Desarrollar las competencias sociales del alumnado, a través del trabajo cooperativo y las actividades internivelares
- Adquirir, comprender y saber comunicar contenidos propios del área de Ciencias de la Naturaleza
- Generar actitudes positivas hacia la ciencia y la experimentación en el alumnado de Educación Primaria
- Obtener conocimientos como para poder recrear los experimentos fuera del horario lectivo y entender/ver su implicación en la vida cotidiana.
- Obtener competencias para aprender a trabajar siguiendo el método científico

7.6. TEMPORALIZACIÓN Y SESIONES

La propuesta de este trabajo tiene su contextualización en una única sesión, con un tiempo nunca inferior a 180 minutos. Sin embargo, antes de centrarnos en la propuesta final de este trabajo, se debe indicar que existe una labor preliminar. Cada maestro deberá seleccionar con anterioridad los contenidos que quiere poner en práctica durante la feria científica escolar, en función de una serie de variables que dependen fundamentalmente de su propia percepción, o de su intencionalidad pedagógica, ya que hay algunos contenidos que se prestan en mayor

medida a la experimentación que otros. En este sentido, no se cree recomendable el establecer un número determinado de sesiones previas, ya que cada grupo, dentro de su heterogeneidad es muy distinto. No obstante, el número de sesiones preparatorias debe ser suficiente como para que el alumnado controle la temática que va a trabajar en la feria científica, tanto a nivel conceptual como procedimental. Se considera igualmente que el número de sesiones previas deberá ser superior en el alumnado perteneciente al segundo internivel, por la mayor exigencia que se les demanda.

La división de los grupos de trabajo debe ser siempre lo más heterogénea posible, teniendo en cuenta diferentes factores (género, ritmo de aprendizaje, rol dentro del grupo...), pero prestando especial atención a los niveles de aprendizaje. Se debe tener en cuenta que esta propuesta está basada en la inclusión educativa, razón por la cual, todo el alumnado del centro, independientemente de sus características, debe desempeñar un rol participativo y activo en la actividad.

Los alumnos del primer internivel y los del segundo tendrán roles diferentes en la feria científica escolar. Mientras que los alumnos de 4º, 5º y 6º de Educación Primaria llevarán a cabo y explicarán una serie de experimentos, el alumnado de 1º, 2º y 3º estará agrupado en comités (comité organizador y comité científico), cada uno de ellos con una función. Estos comités, aunque no juegan el mismo rol que en una feria científica oficial, sí que tienen su correspondencia dentro de ellas, con lo que se consigue un mayor realismo.

A la hora de llevar a cabo la actividad, el alumnado del segundo internivel se distribuirá en 6 rincones distintos, donde se explicará el experimento en cuestión a la vez que se realiza. El comité científico se encargará de recopilar información para rellenar su ficha, y a continuación podrá experimentar de forma manipulativa en la zona del rincón destinada a hacer las funciones de taller, donde con ayuda de sus compañeros y los adultos presentes, el alumnado del primer internivel podrá poner en práctica lo aprendido e intentar recrear los experimentos. El tiempo estimado para el cambio de rincón es de 30 minutos.

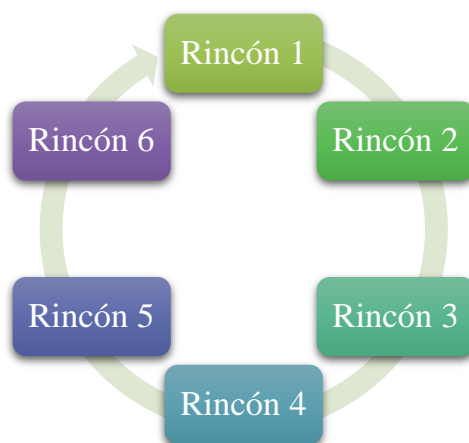


Figura 1. Distribución del espacio dentro de la actividad. Fuente: elaboración propia

A continuación, se presenta una propuesta para organizar una feria científica escolar en un centro de Educación Primaria, siendo ésta totalmente adaptable para cualquier centro educativo siempre y cuando se enfoque en un marco similar, y con unos objetivos parecidos:

7.6.1. Alumnado del primer internivel de Educación Primaria

El alumnado de todo el primer internivel (1º, 2º y 3º de Primaria) participará de forma similar en la feria científica escolar. Se formarán grupos de 3 estudiantes, en el que uno de ellos pertenecerá al grupo de primero, otro al grupo de segundo, y el último, al de tercero. Siguiendo como modelo los distintos comités que participan en las ferias científicas, habrá un comité organizador y un comité científico.

El comité organizador estará compuesto por el alumnado del tercer curso, (20 alumnos/as aproximadamente) y estará encargado de ayudar con el montaje de las diferentes estaciones, acomodar y distribuir tanto al alumnado como al personal ajeno al centro que acuda a la feria, así como procurar que los preparativos se realicen de forma exitosa. Aprovecharemos la ocasión para incluir en este comité al alumnado que por sus características necesita más movimiento, o que necesita una motivación especial, lo cual conseguiremos asignando este rol. Sin embargo, cuando todo el personal esté organizado y dé comienzo la sesión, este alumnado pasará a formar parte del comité científico.

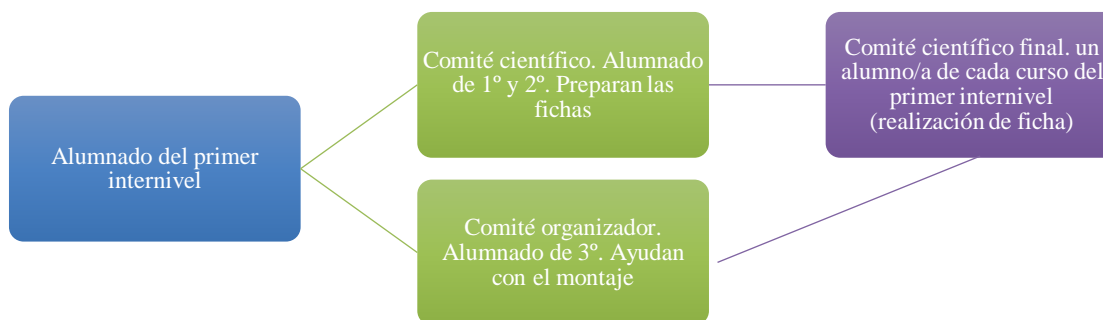


Figura 2. Distribución y funciones del alumnado del primer internivel. Fuente: elaboración propia

El comité científico estará formado por la mitad del alumnado del primer internivel, aunque una vez se inicie la sesión, todo el alumnado de 1º, 2º y 3º de Educación Primaria estará integrado dentro de él. Este comité tiene como objetivo recopilar información, por tríos (un miembro del primer curso, otro del segundo y otro del tercero) a través de una ficha, que se puede encontrar en el *Anexo III*. En ella, el alumnado deberá reflejar lo que ha aprendido, así como las cosas que más y menos les han gustado de la feria científica. Mientras el alumnado perteneciente al tercer curso ejerce sus labores como comité organizador, el comité científico irá recopilando datos y rellenando los datos formales de la ficha, teniéndolo todo preparado para cuando el miembro del comité organizador se incorpore a ellos y puedan comenzar con su labor.

Al finalizar la sesión, los miembros de ambos comités ayudarán a recoger el material y a limpiar (si fuese necesario) las instalaciones donde se desempeñe la actividad.

7.6.2. Alumnado del segundo internivel de Educación Primaria

El alumnado del segundo internivel (4º, 5º y 6º de Primaria) Realizarán una serie de experimentos relacionados con los contenidos propios del área curricular de Ciencias de la Naturaleza. El número de experimentos debe ser consensuado por el profesorado, en función del número de alumnos, sus características, y el número de sesiones previas que quieran dedicar. En este trabajo propone un total de 6 experimentos (2 para cada curso). Cada clase del segundo internivel se dividirá en dos grupos, y cada grupo realizará su actividad en una de las estaciones que se pueden observar en la figura 1. Dentro de cada grupo, todos sus miembros deberán conocer los contenidos, tanto conceptual como procedimentalmente, ya que, al realizarse los experimentos varias veces, todos ellos realizarán los experimentos y los explicarán al menos una vez. Estos experimentos se pueden ver en el *Anexo IV*.

A la hora de diseñar estos experimentos y la actividad en general, hay que tener en cuenta varios factores. El primero, es que la ciencia recreativa busca generar en el alumnado sensaciones placenteras, que el alumnado se divierta. Por ello, se intentarán diseñar

experimentos lo más visuales y divertidos posible, con el objetivo de despertar entre todo el alumnado, especialmente los más pequeños, la curiosidad y la pasión por la ciencia. Además, cada una de las estaciones en las que se expongan los experimentos, contará con un taller lleno de materiales, en el que el comité científico podrá realizar un pequeño trabajo de experimentación tras la exposición de sus compañeros. No hay que olvidar que la ciencia recreativa propone que el alumnado pueda recrear la ciencia, y qué mejor momento para ello que tras una completa explicación de sus compañeros de colegio.

Por otro lado, hay que tener presente en todo momento la labor de divulgación científica, ya que todos los materiales a emplear serán fáciles de encontrar, baratos y reciclables, con la clara intencionalidad de que el alumnado pueda reproducirlos en su entorno próximo, estableciendo relaciones entre lo aprendido en la escuela y su vida cotidiana.

No debemos olvidar la importancia que tiene la introducción del método científico en Educación Primaria, que según Ruiz (2006) es el procedimiento planteado que se sigue en la investigación para descubrir las formas de existencia de los procesos objetivos, para desentrañar conexiones internas y externas, para generalizar y profundizar los conocimientos así adquiridos, para llegar a demostrarlos con rigor racional y para comprobarlos en el experimento y con las técnicas de aplicación, razón por la cual que tendrá un papel importante durante la actividad. El alumnado que presente sus experimentos no se dedicará únicamente a comentar los aspectos teóricos que encierra su trabajo, sino que fomentará la participación a través de preguntas, permitiendo al alumnado del primer internivel que formule hipótesis, para posteriormente ver cómo se van confirmando o desmintiendo. Del mismo modo, el alumnado del segundo internivel tendrá que realizar investigación en las sesiones preparatorias, intentando que el profesor adopte el papel de guía, orientando el trabajo de sus alumnos/as, actuando como facilitador en lugar de como proveedor del conocimiento.

Se procurará siempre que sea posible, que todos los participantes del grupo sean protagonistas a la hora de realizar los experimentos, ya que el público irá rotando, por lo que los miembros del grupo pueden alternarse para realizar/explicar el experimento.

7.7. EVALUACIÓN

Como ya hemos mencionado anteriormente, esta propuesta es una actividad en la que participa toda la Educación Primaria. Por tanto, no consideramos oportuno establecer un método común para evaluar todos los contenidos de todos los cursos participantes, ya que cada profesor/a tendrá su propio método de evaluación. Sin embargo, sí se considera adecuado utilizar un mecanismo de evaluación del proceso relacionado con la feria científica escolar.

Para llevar esta evaluación a cabo, emplearemos como instrumento una diana de evaluación, con la que el profesorado podrá realizar una evaluación formativa y compartida con el alumnado, en el que ellos mismos podrán ser conscientes de sus propios progresos y avances. De este modo, el alumnado puede realizar una autoevaluación supervisada por el docente, con la clara intención de que ésta sea realista, y que el alumnado pueda percibir sus aprendizajes de forma clara, explícita y visual.

Según López-Pastor y Pérez-Pueyo, (2017) la diana de evaluación es un instrumento donde cada radio es una característica a evaluar y está graduado en varios números, de forma que se puede marcar con un punto o X la valoración en cada aspecto y luego unirlos mediante rayas, que es lo que genera la zona de diana que queda pintada.

Además de esto, la ficha que va a realizar el alumnado del primer internivel llevará un apartado en el que el alumnado reflejará las cosas que más y que menos les ha gustado, lo que servirá al alumnado del segundo internivel como retroalimentación que les permita seguir progresando como pequeños científicos. Si bien esto no es una heteroevaluación, sí que engloba algunos de sus principios, ya que el alumnado del segundo internivel recibirá comentarios, tanto positivos como negativos acerca de su acción científica. El profesorado del primer internivel deberá hacer énfasis en que los comentarios del comité científico sean precisos y exhaustivos (*ver Anexo V*).

7.8. RECURSOS

A pesar de tratarse de una sola actividad y de ser una propuesta teórica, detallaremos el material empleado para que pueda servir de referente en una hipotética acción docente futura relacionada con este trabajo.

7.8.1 Recursos metodológicos

En lo referente a las metodologías que interviene en esta propuesta, al margen de la que cada miembro de profesorado emplease en su aula en las sesiones previas, que por sentido común y relación con las actividades posteriores debería estar entre las metodologías, activas, la

feria científica escolar, basa su metodología en la ciencia recreativa, el aprendizaje cooperativo, el trabajo cooperativo y la educación internivelar.

7.8.2 Recursos materiales

Los recursos materiales a emplear son los siguientes:

Tabla 1. Recursos materiales para la feria científica escolar.

Experimento 1: Catapultas	Lapiceros, gomas elásticas, tapones de botellas, pajitas y cajas de cereales.
Experimento 2: La luz y el arcoíris	Agua, leche, linternas, vasos, pinceles y témperas.
Experimento 3: La fuerza magnética	Imanes con diferentes cargas magnéticas, clips, tuercas, vasos y agua.
Experimento 4: La electricidad estática	Reglas, rotuladores, papel de seda, cajas de plástico, pimienta, clips
Experimento 5: Paracaídas	Bolsas de plástico, folios, pinzas de madera, tijeras, un cuenco redondo, cinta adhesiva y cordel.
Experimento 6: La fuerza del agua	Recipiente lo más grande posible, tarrinas de plástico, vasos de papel, pajitas, cartulinas, papel y rotuladores.

Además, sería adecuado que en el espacio en el que se vaya a trabajar se disponga de: varias mesas para poder distribuir adecuadamente cada una de las estaciones en las que trabajar, un lavabo dado que se va a trabajar con agua. Del mismo modo, sería conveniente tener una fregona, una escoba y un recogedor para dejar el espacio limpio y recogido al terminar las actividades.

7.8.3. Recursos personales

En cuanto a los recursos personales, éstos se centran en las personas que participan en esta actividad, es decir, alumnado y profesorado como parte obligatoria, y personal ajeno al

centro educativo, que no es un elemento indispensable, pero sí muy recomendable por lo significativo de su presencia, como elemento motivador para todos los participantes.

7.9. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Si bien al tratarse de una propuesta teórica no vamos a realizar supuestos para atender casos concretos, se considera que la propuesta es lo suficientemente abierta como para que todo el alumnado, sin importar sus circunstancias, pueda desempeñar un rol dentro de la feria científica escolar. Se considera responsabilidad del maestro el seleccionar un tipo de experimento adecuado a las características de su alumnado, e intentar buscar el rol dentro del grupo que mejor se adapte a su situación. La construcción del experimento, su realización, su explicación, todas estas son tareas en el que el alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo (ACNEAE) puede jugar un rol participativo en el que aprenda dentro de sus posibilidades.

8. CONCLUSIONES

A continuación, se analizarán los objetivos del presente trabajo, así como el grado de consecución de los mismos, una vez se ha realizado la investigación y se han analizado sus resultados, y utilizar éstos para justificar una propuesta didáctica.

Se considera que el primer objetivo de esta propuesta, presente en el punto 1. del presente trabajo ha quedado. Se ha conseguido una muestra aceptable (150 sujetos), y a través de sus respuestas y el análisis posterior de éstas, se han podido identificar tendencias en cuanto a las opiniones del profesorado, tanto en activo como en formación, en relación con la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza.

A pesar de que se considera cumplido el objetivo 1. en su totalidad (1.2. y 1.3. incluidos) se cree que en este aspecto hay elementos que pueden mejorarse ostensiblemente. Algunas de las respuestas se han obtenido a lo largo del cuestionario hacen pensar que quizá el profesorado ha preferido contestar lo que piensan que es más correcto responder que aquello que en realidad ven y viven en sus aulas, negándose a admitir que existan limitaciones dentro de su aula a la hora de impartir Ciencias de la Naturaleza.

En este sentido se piensa que, a pesar de haberse mencionado durante el diseño del cuestionario que éste era uno de los posibles problemas a evitar, se realizaron preguntas que quizá fueron demasiado directas, lo que produjo que los docentes contestaran de manera defensiva a las preguntas, intentando dejar su desempeño docente en el mejor lugar posible. Por lo tanto, se considera que si se quisiera ampliar el estudio con una muestra mayor para obtener

resultados más concluyentes, las preguntas deberían ser menos directas, y en lugar de preguntar a los docentes por su propia acción, se debería preguntar por sus experiencias, probablemente el maestro/a sea más proclive a dar una respuesta más objetiva que aporte unos resultados que reflejen más fielmente la realidad.

Con respecto a nuestro segundo objetivo, se considera que este proyecto puede resultar una herramienta útil y concreta para todo el profesorado que se interese por la ciencia recreativa y busque nuevas metodologías más activas dentro del aula. Cuenta con fundamentación teórica que sustenta sus principios metodológicos y la justifica, así como una propuesta de intervención lo suficientemente flexible y adaptable como para llevarse a la práctica en cualquier centro educativo. Del mismo modo, esta propuesta tiene una serie de documentos en sus anexos, con experimentos concretos que pueden ser empleados en el futuro por cualquier docente, siempre y cuando se ajuste a sus objetivos.

Nuestro tercer y último objetivo, se considera que se desarrollará una vez que la propuesta de este trabajo se ponga en práctica. Se tiene la convicción de que la actividad está lo suficientemente centrada en el protagonismo del alumnado como para fomentar interés hacia las Ciencias de la Naturaleza entre los de Educación Primaria. Su carácter experiencial y lúdico, así como el trabajo internivelar resultan elementos diferenciales a la hora de conseguir que el alumnado experimente sensaciones agradables al tiempo que aprende ciencia.

Por otro lado, todo lo que se ha recogido en el presente proyecto debería quedar a disposición pública, de modo que este trabajo pueda ser retomado o adaptado por otros docentes para realizar propuestas curriculares concretas ya que, el objetivo último de todo docente debe ser intentar, a través de su acción y/o de sus investigaciones, mejorar la educación, mejorar su práctica docente y conseguir generar aprendizajes significativos en las próximas generaciones.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, J. A., García, A., & Aragón, M. (2017). Historia de la ciencia para enseñar naturaleza de la ciencia: una estrategia para la formación inicial del profesorado de ciencia. *Educación Química*, 28(3), 140-146.
- Aikenhead, G. S. (2003, August). Review of research on humanistic perspectives in science curricula. In 4th Conference of the European Science Education Research Association (ESERA), Research and the Quality of Science Education. Noordwijkerhout, The Netherlands (august 19-23).
- Alonso, R. F. (2009). *Otra escuela es posible*. Siglo XXI de España Editores.
- Ascaso, L., y Cabrero, M.A. (2010). El aprendizaje en grupos internivelares. *Revista del museo pedagógico de León*. 1(1) 34-40.
- Casas J., J.R. Repullo y J. Donado. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I) Atención Primaria; 31(8):527-38,
- Cross, R. T. (1999). The public understanding of science: implications for education. *International Journal of science education*, 21(7), 699-702.
- DECRETO 26/2016, de 21 de julio, por el que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León. Boletín Oficial de Castilla y León. Castilla y León, 25 de julio de 2016, núm. 142, pp. 34184-34746.
- Echeita, G., y Ainscow, M. (2011). La Educación inclusiva como derecho. Marco de referencia y pautas de acción para el desarrollo de una revolución pendiente. *Tejuelo*, 12, 26-46.
- Estrada, O., & Carlos, J. (2011). Educación y Divulgación de la Ciencia: Tendiendo puentes hacia la alfabetización científica. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 8(2).
- FECYT. (2018). Libro Verde Ferias de la Ciencia. Retrieved from <https://www.fecyt.es/es/publicacion/libro-verde-de-las-ferias-de-ciencia>
- García, A. M. C., & Cruz, M. (2014). ¿Cómo mejorar la educación científica de primaria en España desde el currículo oficial? Sugerencias a partir de un análisis curricular

comparativo en torno a las finalidades y contenidos de la Ciencia escolar. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 32(3), 249-266.

García-Molina, R. (2011). Ciencia recreativa: un recurso didáctico para enseñar deleitando. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8.

Harlen, W. (1993). *Teaching and Learning Primary Science*. New York: Teachers College Press.

Harlen, W. (2008). Science as a key component of the primary curriculum: a rationale with policy implications. *Perspectives on Education*, 1, 4-18.

Jiménez, V. M. (2003). Cambio didáctico del profesorado de ciencias experimentales y filosofía de la ciencia. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 21(3), 343.

Kaufman, M. y Fumagalli, L. (2000). *Enseñar Ciencia Naturales. Reflexiones y propuestas didácticas*, Barcelona: Paidós.

Lacey, M., Gillespie, L. & Bowman, L. (2015). *365 experimentos para pequeños científicos*. Londres: Usborne.

López-Pastor, V. M., & Pérez Pueyo, Á. (2017). *Evaluación formativa y compartida en educación: experiencias de éxito en todas las etapas educativas*. León: Universidad de León.

Lozano, O., Solbes, J. y García, R. (2012). Contribución de la ciencia recreativa al desarrollo de competencias argumentativas y actitudinales. *Alambique*, (71), 70-80.

Méndez, M., Peña, J., (2007). *Manual Práctico para el diseño de la Escala de Likert*. México UANL/Trillas

Murphy, C. y Beggs, J. (2006). Children perceptions of school science. *School Science Review*, 84(308), 109-116.

Namakforoosh (2000). *Metodología de la investigación*. México: Limusa

Oliva, J. M., & Acevedo, J. A. (2005). La enseñanza de las ciencias en primaria y secundaria hoy. Algunas propuestas de futuro. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 2(2), 241-250.

Perales, F.J. y Cañal, P. (2000): *Didáctica de las ciencias experimentales: teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*. Marfil, Alcoy

- Pita, S., &Pértegas, S. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. *Cad Aten Primaria*, 9, 76-8.
- Pozo, J. I. (1999). Sobre las relaciones entre el conocimiento cotidiano de los alumnos y el conocimiento científico: del cambio conceptual a la integración jerárquica. *Enseñanza de las Ciencias*, 17, 15.
- Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. *Boletín Oficial del Estado*, 52, 19349-19420.
- Ruiz, R. (2006). *El Método Científico y sus Etapas*. Esfinge: México.
- Ruíz-Ortega, F. J. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 3(2).
- Sanmartí, N. (1995). El aprendizaje de actitudes y de comportamientos en relación a la educación ambiental. Reflexiones desde el área científica. En: Unño, T. y Martínez, K (Eds.). *Educar a favor del medio*. Bilbao. U. P.V. pp. 163-181.
- Sanmartí, N. (2001). Un reto: mejorar la enseñanza de las ciencias. *Guix. Elementsd'Acció Educativa*, (275), 11-21.
- Solbes, J., Lozano, O., & García, R. (2008). Juegos, juguetes y pequeñas experiencias tecnocientíficas en la enseñanza aprendizaje de la Física y Química y la Tecnología. *Investigación en la escuela*, (65), 71-87.
- Universidad de Valladolid. (2010). Memoria de Plan de estudios del Título de Grado de Maestro en Educación Primaria.
- Vázquez, A., Acevedo, J. A., &Manassero, M. A. (2005). Más allá de la enseñanza de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanística. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(2), 1-30.
- Vílchez González, J. M., & Bravo Torija, B. (2015). Percepción del profesorado de ciencias de educación primaria en formación acerca de las etapas y acciones necesarias para realizar una indagación escolar. *Enseñanza de las Ciencias*, 33(1), 185-202.
- Vygotsky, L. (1988). *Pensamiento y lenguaje*. México: Ediciones Quinto Sol.

10. ANEXOS

10.1. CUESTIONARIO

PREGUNTAS RESPUESTAS

Sección 1 de 2

Opiniones sobre la enseñanza de las Ciencias de la naturaleza de maestros/as de Educación Primaria que ejercen y en formación

Descripción del formulario

¿Se encuentra usted ejerciendo/ha ejercido de maestro, o se encuentra en formación/titulado sin experiencia? *

Ejercer como maestro/a
 Estoy formándome/Titulado sin haber ejercido aún

En caso de ser maestro que ejerce, ¿Cuánto tiempo lleva desempeñando la profesión?

Texto de respuesta corta

En caso de ser maestro que ejerce, ¿qué tipo de titularidad tiene el centro donde trabaja?

Pública
 Concertada
 Privada

Sección 2 de 2

Cuestiones relacionadas con la Educación Científica

Seleccione su grado de conformidad o disconformidad con las siguientes afirmaciones

Considero el área de Ciencias de la Naturaleza menos importante que el de Lengua y Matemáticas *

1 2 3 4 5

Nada de acuerdo Totalmente de acuerdo

Considero que las Ciencias de la Naturaleza están poco valoradas a nivel social *

1 2 3 4 5

Nada de acuerdo Totalmente de acuerdo

Considero que la presión curricular influye para que el profesorado se centre más en Lengua y Matemáticas que en Ciencias de la Naturaleza *

1 2 3 4 5

Nada de acuerdo Totalmente de acuerdo

Considero Ciencias de la Naturaleza un área apropiada para poder trabajar otras materias de forma transversal *

1 2 3 4 5

Nada de acuerdo Totalmente de acuerdo

	PREGUNTAS					RESPUESTAS
Considero que la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza debería centrarse más en lo procedimental y menos en lo conceptual *	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
Nada de acuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
La transmisión oral es/será mi principal herramienta para el aprendizaje de mi alumnado *	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
Nada de acuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Realizo/realizaré con frecuencia sesiones que impliquen experimentación directa en el área de Ciencias de la Naturaleza *	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
Nada de acuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
En mis sesiones de Ciencias de la Naturaleza parto/partiré del entorno próximo del alumnado, de su realidad cotidiana *	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
Nada de acuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Considero que la metodología que sigo/seguiré es la óptima para enseñar Ciencias de la Naturaleza *	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
Nada de acuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Considero que le dedico/dedicaré el suficiente tiempo a enseñar Ciencias de la Naturaleza *

	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
Nada de acuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Me gustaría conocer y profundizar más en las metodologías activas para mejorar mis conocimientos y mi acción docente en Ciencias de la Naturaleza *

	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
Nada de acuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Considero suficiente la oferta de cursos de formación permanente para el profesorado orientados a las Ciencias de la Naturaleza *

	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
Nada de acuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

He oído hablar de la ciencia recreativa *

- No
- Sí

En caso afirmativo, ¿podría dar una breve definición o ejemplo de lo que entiende por ciencia recreativa?

Texto de respuesta larga

.....

10.2. RELACIÓN DE LOS OBJETIVOS CON LOS CONTENIDOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

A continuación, se detallará por cursos la relación entre los objetivos de la propuesta, los contenidos, los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje. Nos centraremos en la consecución de los objetivos a través del Bloque 1: Iniciación a la actividad científica, ya que es común a todos los cursos y a través de sus contenidos se consiguen todos los objetivos de nuestra propuesta.

Aclarar, que en función de lo que proponga cada centro para su feria de la ciencia escolar, cada curso desarrollará una serie de objetivos específicos a través de los contenidos propios del área de Ciencias de la Naturaleza e incluso otros relacionados con otras áreas, debido a la transversalidad de esta asignatura.

Tabla 2. Relación entre objetivos, contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables.

Objetivos	Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<p>Despertar interés por los saberes científicos entre el alumnado</p> <p>Generar actitudes positivas hacia la ciencia y la experimentación en el alumnado de Educación Primaria</p> <p>Obtener competencias para aprender a trabajar siguiendo el método científico</p>	<p>Iniciación a la actividad científica.</p> <p>Aproximación experimental a algunas cuestiones relacionadas con las Ciencias de la Naturaleza.</p>	<p>1. Obtener información relevante sobre hechos o fenómenos previamente delimitados, haciendo predicciones sobre sucesos naturales, integrando datos de observación a partir de las consultas de fuentes directas e indirectas, comunicando los resultados.</p> <p>2. Establecer conjeturas tanto respecto de sucesos que ocurren de una forma natural como sobre los que ocurren cuando se provocan, a través de un experimento o una experiencia o empleando programas informáticos sencillos de simulación científica.</p>	<p>1.1. Busca, selecciona y organiza información concreta y relevante, la analiza, obtiene conclusiones, comunica su experiencia, reflexiona acerca del proceso seguido y lo comunica oralmente y por escrito.</p> <p>1.2. Utiliza medios propios de la observación.</p> <p>2.1. Manifiesta autonomía en la planificación y ejecución de acciones y tareas y tiene iniciativa en la toma de decisiones.</p>

<p>Desarrollar las competencias sociales del alumnado, a través del trabajo cooperativo y las actividades internivelares</p>	<p>Trabajo individual y en grupo.</p>	<p>4. Trabajar de forma cooperativa, apreciando el cuidado por la seguridad propia y de sus compañeros, cuidando las herramientas y haciendo uso adecuado de los materiales.</p>	<p>4.1. Conoce y respeta las normas de uso y de seguridad de los instrumentos y de los materiales de trabajo. 4.2. Utiliza estrategias para realizar trabajos de forma individual y en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos.</p> <p>5.1. Utiliza, de manera adecuada, el vocabulario correspondiente a cada uno de los bloques de contenidos.</p>
<p>Adquirir, comprender y saber comunicar contenidos propios del área de Ciencias de la Naturaleza</p> <p>Obtener conocimientos como para poder recrear los experimentos fuera del horario lectivo y entender/ver su implicación en la vida cotidiana.</p>	<p>Planificación de proyectos y presentación de informes.</p>	<p>3.Utilizar las tecnologías de la información y comunicación, conociendo y respetando las indicaciones de seguridad en la red.</p> <p>6. Realizar proyectos y presentar informes.</p>	<p>3.1. Conoce y utiliza las medidas de protección y seguridad personal que debe utilizar en el uso de las TIC.</p> <p>3.2. Hace un uso adecuado de las TIC como recurso de ocio.</p> <p>6.1. Realiza experiencias sencillas y pequeñas investigaciones, planteando problemas, enunciando hipótesis, seleccionando el material necesario, realizando, extrayendo conclusiones, y comunicando los resultados.</p> <p>6.2. Realiza un proyecto, trabajando de forma individual o en equipo y presenta</p>



10.3. FICHA DEL COMITÉ CIENTÍFICO

Comité científico

Miembros del comité

¿QUÉ HEMOS APRENDIDO?

EXPERIMENTO 1	EXPERIMENTO 2
EXPERIMENTO 3	EXPERIMENTO 4
EXPERIMENTO 5	EXPERIMENTO 6

¿QUÉ ES LO QUE MÁS Y MENOS NOS HA GUSTADO? ¿POR QUÉ?

Lo que más...	Lo que menos...
---------------	-----------------

Figura 3. Ficha del comité científico

10.4. FICHAS DE INSTRUCCIONES PARA REALIZAR LOS EXPERIMENTOS

Grupo científico 4º primaria

CATAPULTAS

MATERIALES

- 3 Lápices
- 2 Gomas elásticas
- 5 Tapones de botella
- 1 Pajita
- 1 Caja de cereales

1. Recorta una caja de cereales a un tercio del fondo. Luego corta uno de los dos laterales del fondo para rebajarlo.
2. Haz dos agujeros a los lados de la caja atravesándola con un lápiz. Haz otro en medio del área lateral rebajada.
2. Haz dos agujeros a los lados de la caja atravesándola con un lápiz. Haz otro en medio del área lateral rebajada.
4. Pega un tapón pequeño en el extremo inferior de la cruz. Corta otra goma y ata un extremo a la punta de la cruz, como en el dibujo.
5. Mete los brazos de la cruz en los agujeros que hiciste a los lados de la caja. Atraviesa la caja con un lápiz por encima de la cruz.
6. Pasa el extremo suelto de la goma cortada por el agujero del lado rebajado. Tensa la goma y átalala a un trozo de pajita.
7. Haz unas cuantas bolas de papel. Tira el tapón hacia atrás, pon una bolita dentro y suelta. ¿Qué ocurre? ¿Por qué?

Figura 4. Ficha de instrucciones: catapultas.

Fuente documental figuras 4-9: Lacey, M. Gillespie, L. y Bowman, L. (2014).

Grupo científico
4º prima-

LA LUZ Y EL ARCOÍRIS

MATERIALES

Agua, Leche, 1 Linterna, 1 Vaso, Pinceles, y Témperas

- 1. Arcoíris en un vaso.**
 Pon un papel blanco en la mesa y sostén el vaso de forma que le dé el sol de lleno. Mueve el vaso sobre el papel hasta que aparezcan franjas de colores. (Este experimento da mejor resultado los días de sol.)
- 2. Pinta un arcoíris**
 Pon un vaso de agua donde le dé el sol, junto a una hoja de papel. Gira el vaso hasta que aparezca un arcoíris en el papel. A continuación, pinta encima de los colores reflejado con pintura de los mismos tonos.
- 3. Arcoíris en la oscuridad**
 Alumbra un vaso de agua con una linterna en un lugar oscuro y gira el vaso hasta que aparezca un arcoíris en la pared.
- 4. Azul celeste**
 Añade media cucharada de leche a un tarro lleno de agua. Alumbra-lo con una linterna. Verás un resplandor azulado.

Figura 5. Ficha de instrucciones: La luz y el arcoíris

Fuente documental figuras 4-9: Lacey, M. Gillespie, L. y Bowman, L. (2014).

Grupo científico 5º primaria

LA FUERZA MAGNÉTICA

MATERIALES
Imanes con diferentes cargas magnéticas, clips, tuercas, un vaso y agua

- 1. Sujeta papeles**
Sócalen un imán entre los dedos y acércale un clip metálico. ¿Se pega al imán? ¿Cuántos clips eres capaz de colgar en cadena?
- 2. Toma metallos**
Pon un imán en una mesa y agita encima varias tuercas de metal. Intenta desmenuar la torre. ¿Puedes? ¿Por qué?
- 3. Débiles y potentes**
Coloca una tuerca en una mesa y acércale un imán. ¿Desde qué distancia la atrae? ¿Pasa lo mismo con todas las imanes?
- 4. Bajo el agua**
Mete un clip en un vaso de agua. ¿Puedes sacar de debajo sin verter agua y sin mojarle los dedos?

Figura 6. Ficha de instrucciones: La fuerza magnética

Fuente documental figuras 4-9: Lacey, M. Gillespie, L. y Bowman, L. (2014).

Grupo científico
5º primaria

LA ELECTRICIDAD ESTÁTICA

MATERIALES

Regla, papel de seda, rotuladores, caja de plástico, pimienta, una bufanda.

1. Caza-fantasmas
Recorta unos fantasmas en papel de seda y distribúyelos por la mesa. Frota una regla contra un jersey durante dos minutos. Sostén la regla sobre los fantasmas y ve acercándola. ¿Qué ocurre?

2. Pimienta saltarina
Esparce una capa fina de pimienta por el fondo de una caja de plástico transparente y ponle tapa. Frota una parte de la tapa con una bufanda durante unos minutos. ¿Qué ocurre? Ahora frota toda la tapa ¿qué sucede?

3. Lluvia de pimienta
Repite la actividad anterior y luego toca la tapa de la caja con un clip. ¿Qué sucede? ¿Por qué?



Figura 7. Ficha de instrucciones: La electricidad estática

Fuente documental figuras 4-9: Lacey, M. Gillespie, L. y Bowman, L. (2014).

Grupo científico 6º primaria

PARACAÍDAS

MATERIALES
Bolsas de plástico, folios, pinzas de madera, tijeras, un cuenco redondo, cinta adhesiva y cordel.

1. Construye tus propios paracaídas y descubre cómo aprovechan la resistencia del aire

Dibuja un círculo en una bolsa o en un folio con ayuda de un cuenco y recórtalo. Corta cuatro cordones de medio metro de largo. Pega los cuatro cordones a la bolsa o al papel con cinta adhesiva, dejando el mismo espacio entre ellos

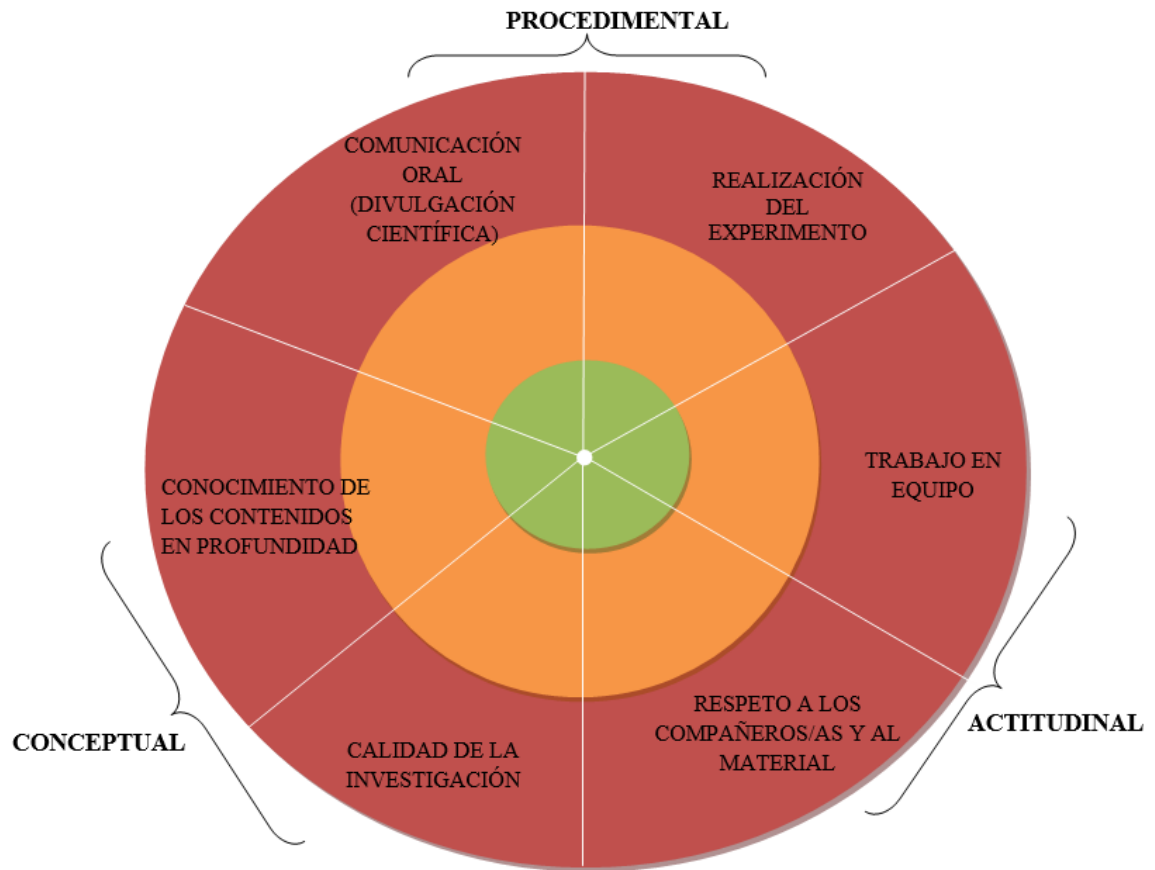
Ata los cuatro extremos con un solo nudo y cuelga de él una pinza de tender. Sostén el paracaídas en alto y suéltalo para verlo caer. Prueba diferentes tamaños y materiales y descubre si caen a la misma velocidad

Diagrama de un paracaídas amarillo que muestra una flecha roja hacia arriba etiquetada como 'resistencia del aire' y una flecha roja hacia abajo etiquetada como 'gravedad'. El texto debajo indica: 'Al caer, el paracaídas se abre y atrapa una bolsa de aire que hace que se desacelere antes de caer. La resistencia de que hace es como la que hace el viento. Hace la vida de paracaídas'.

Figura 8. Ficha de instrucciones: Paracaídas

Fuente documental figuras 4-9: Lacey, M. Gillespie, L. y Bowman, L. (2014).

10.5. Diana de evaluación



Leyenda según el grado de consecución de los objetivos:

- Nivel bajo
- Nivel medio
- Nivel alto

Figura 10. Ejemplo de diana de evaluación. Fuente: Elaboración propia