



**UNIVERSIDAD  
DE BURGOS**

**Trabajo Fin de Grado  
Análisis del Impacto Social  
del proyecto  
“Sábados de Ciencia”**

---

**Alumna: Machín Rubio, Cristina**

**Grado en Maestro de Educación Primaria**

**Mención Especial**

**Directora: Greca Dufranc, Ileana M<sup>a</sup>**

Índice

Resumen	2
Abstract	2
Palabras Clave	2
1. Justificación	3
2. Introducción	4
3. Objetivos a Alcanzar	6
4. Fundamentación Teórica	7
a) Formación del Profesorado	7
b) Descripción del proyecto	10
c) Evaluación del Proyecto	16
5. Metodología	18
a) Instrumentos	19
b) Muestra	20
6. Análisis	21
a) Cuestionario 1	21
b) Cuestionario 2	24
c) Entrevista	29
d) Cuestionario para los Directores de los Centros Escolares y Otros Interesados en el Proyecto	32
e) Análisis Impacto Social	33
7. Conclusiones	35
8. Propuesta de Mejora	37
9. Bibliografía	38
10. Competencias Alcanzadas	41
11. Anexos	43

**RESUMEN**

En el presente trabajo expongo la necesidad de más tiempo y prácticas válidas en la formación de los estudiantes del Grado en Maestro de E.P. en la metodología basada en IBSE. Los maestros necesitamos vivir empíricamente en un contexto escolar o extraescolar, experiencias que nos ayuden a reflexionar sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje en la indagación. Es por ello que nació el proyecto “Sábados de Ciencia: promoción de vocaciones científicas en niños con alumnos del Grado en Maestro de Educación Primaria”, que tuvo como objetivo suplir estas necesidades y servir como tercer espacio discursivo a los futuros maestros. En este trabajo, además, analizo el impacto social de este proyecto. Los resultados obtenidos, a partir de diferentes instrumentos (cuestionarios y entrevistas) analizados tanto cualitativa como cuantitativamente muestran que el proyecto ha sido satisfactorio para todos los actores sociales involucrados (niños, profesores en formación, directivos de centros escolares y padres).

**ABSTRACT**

In this Final Degree Project, I show the need of more time and valid training practices for pre-service elementary in the IBSE based methodology. As teachers we need to live this methodology empirically in a school or extracurricular context, experiences that help us to reflect about the teaching and learning process in the inquiry teaching. 'Saturday of science: promoting scientific vocations in children with E.P. Teaching Grade students' aimed to supply these needs and works as a third discursive space for future teachers. Besides, in this project I analyze the social impact of 'Saturday of science'. The results obtained from varied tools (surveys and interviews) qualitatively and quantitatively analyzed, show that the project has been quite satisfactory for all the social actors implied in it (children, teachers in training, headmasters and parents).

**PALABRAS CLAVE**

Indagación, IBSE, formación de maestros, impacto social, actitudes hacia la ciencia, vocaciones científicas.

## 1. JUSTIFICACIÓN

El principal motivo que me llevó a elegir el área de las ciencias experimentales para la realización del Trabajo de Fin de Grado, fue la innovación metodológica que se me mostró a lo largo de las asignaturas de *“Investigación e innovación en el aprendizaje del conocimiento del medio”* y en *“Ciencias de la naturaleza y su didáctica I y II”*. Esta metodología llamada indagación trata de llegar al verdadero aprendizaje significativo a través de actividades motivadoras, que hacen que los alumnos experimenten, cuestionen e interioricen conocimientos sobre el mundo natural.

La indagación me permitió ser un elemento activo en mi proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que me llevó a cimentar, preguntar, relacionar y llenar de significado los conocimientos científicos vacíos que adquirí a través de la memorización en mi vida escolar.

Debido a mi mención en especial y a mi Practicum en un aula de educación compensatoria, no pude realizar el trabajo de fin de grado relacionado con mis prácticas ordinarias. Esto hizo que al proponerme mi tutora del TFG hacer la evaluación de los “Sábados de Ciencia”, aceptase, puesto que de esta forma podría relacionar la teoría con la práctica, siendo esta premisa, no sólo uno de mis objetivos primordiales, sino también una de las finalidades del grado.

Además este tema me suponía un gran desafío, puesto que nunca había evaluado ningún proyecto. Aunque ya estaba implicada en los “Sábados de Ciencia” y, como cualquier otro de mis compañeros, creo que podía sacar mis propias conclusiones acerca de si esta innovadora iniciativa funcionaría, al ser yo quien analizase el proyecto desde distintos puntos de vista y perspectivas, podría llegar a tener una visión más amplia de la metodología de la indagación y del proyecto como un todo. ¿Podría esta metodología traspasar el papel y llegar a la práctica?, ¿permite promover las vocaciones científicas de los más pequeños?, ¿hasta qué punto es necesaria una formación extra como maestros en el ámbito de las ciencias debido a la falta de tiempo y prácticas en el ámbito escolar de las asignaturas relacionadas con la ciencia en el grado de maestro en educación primaria?

## 2. INTRODUCCIÓN

El actual sistema educativo español se basa en la Ley Orgánica de la Mejora de la Calidad de la educación. Dentro de esta ley y de su predecesora la LOE, encontramos una serie de competencias que los alumnos deben de adquirir a lo largo de su vida escolar. Para conseguir este importante objetivo, el docente debe crear un ambiente que facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje de dichas competencias.

En 2003, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, en un proyecto llamado DeSeCo (Definition and Selection of Competencies), definió las competencias como *“una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones, y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz y de esta forma se conceptualizan como un “saber hacer” que se aplica a una diversidad de contextos académicos, sociales y profesionales”*. Es decir, que desde el 2006 con la LOE, se pretende que el aprendizaje de los estudiantes españoles vaya más allá de un proceso meramente memorístico, se está persiguiendo un proceso de enseñanza-aprendizaje escolar con un enfoque práctico gracias a la participación activa, relacionando las experiencias vividas con la teoría.

La LOMCE está conformada alrededor de las competencias clave, las cuales tienen como propósito conseguir el pensamiento ciudadano, ya que es considerada una condición indispensable para lograr que los individuos obtengan un pleno desarrollo personal, social y profesional que se amolden a las demandas de este mundo globalizado y haga posible el desarrollo económico, vinculado al conocimiento. Pero, ¿se lleva esto a la práctica?, ¿el sistema educativo español consigue que sus futuros ciudadanos adquieran estas habilidades, estrategias y conexiones entre las distintas disciplinas?, ¿en verdad el aprendizaje relaciona la teoría con la práctica?

En el caso de las ciencias, la enseñanza en las aulas de primaria es esencialmente tradicional y expositiva, donde el maestro es el protagonista y el pilar de la educación, quien aporta los conocimientos y guía al alumno. El niño tiene un papel secundario y pasivo. Los contenidos que se enseñan acerca de las ciencias *se reducen a un conjunto de hechos, conceptos, leyes y teorías que permiten conocer, explicar y realizar predicciones sobre el mundo que nos rodea* (Martínez Chico 2013, pág. 38). Y se evalúa únicamente mediante un examen los conceptos supuestamente aprendidos por el

alumno y enseñados por el maestro. Esta visión, en los últimos años ha preocupado a muchos docentes, que buscan enseñar ciencia no sólo como una serie de conocimientos para entender el mundo que nos rodea sino también como un conjunto de maneras de pensar y hacer, utilizadas para establecer, extender y clarificar el conocimiento (NRC, 2011).

Y es debido a esta inquietud, que han nacido diversas metodologías y enfoques en el ámbito de las ciencias a nivel escolar, que pretenden formar a los estudiantes en la alfabetización científica de una manera más global. Una de ellas es la enseñanza IBSE (*Inquiry Based Science Education*), o indagación, la cual considera que el alumno debe de ser un elemento activo en su propio aprendizaje. Pretende introducir a los niños en el conocimiento de las ciencias y en los procesos de investigación, a través de la interacción con diferentes objetos de medio, para que el alumno sea capaz de construir su propio aprendizaje, fomentando así las vocaciones científicas (Toma y Greca, 2015). Esta metodología aporta al alumno, no solo una nueva forma de descubrir los contenidos científicos, sino también es un nuevo modo de ver el mundo, de pensar, de reflexionar y promoviendo a su vez la discusión. (Martínez Chico, 2013).

Este aprendizaje, que fomenta el debate o enfrentamiento de diferentes posturas, es de vital importancia, ya que a medida que el mundo se vuelve más interconectado y competitivo, surgen oportunidades que a menudo vienen de la mano con los retos sociales complejos. Por ello, debemos involucrar a toda la sociedad en los procesos de investigación e innovación. Y para formar adecuadamente en este ámbito, es indispensable proporcionar espacios para discusiones abiertas, inclusivas y bien informadas sobre la investigación, ciencia y tecnología, las cuales son indispensables en el día a día de los ciudadanos. Todo ello desemboca en la mejora de la educación para conseguir una ciudadanía responsable (EU, 2015). En resumen, la implantación de la indagación en las aulas de primaria prepara mejor a los estudiantes para el día de mañana.

Esta metodología alternativa parece mucho más coherente y cumple mucho mejor los objetivos que la educación tradicional, en lo que se refiere a las competencias de las que hablan las dos últimas leyes orgánicas de la educación. Entonces, ¿por qué no se han implantado la indagación en todas las aulas de primaria?

Paradójicamente, pese a los beneficios de la indagación, la praxis de este método es casi inexistente en las aulas. Los motivos por los que esto sucede son muy diversos. Algunos de ellos están relacionados con la diversidad de opiniones acerca de cuál es la metodología más útil para impartir ciencias: por ejemplo muchos docentes entienden las ciencias como un cuerpo meramente teórico (Martínez Chico, 2013). Otro motivo es que para llegar a ser capaces de utilizar y dominar una nueva metodología, hay que aprender a pensar de una forma muy diferente de cómo nos han enseñado toda la vida, y esto requiere una cantidad de tiempo y práctica, que la formación específica que proporciona las universidades resulta insuficiente. También hay que tener en cuenta que si no se forma completamente en indagación a los futuros maestros, estos pueden llegar a implantarla de una forma incorrecta (Barrow, 2006).

Por lo tanto, la literatura recomienda, y hay varias propuestas en este sentido, introducir a los maestros en formación en la metodología de la indagación. Una de las acciones que en ese sentido ha desarrollado el área de Didáctica de las Ciencias Experimentales de en la UBU es la creación de un proyecto extracurricular, llamado “Sábados de Ciencia”. En este proyecto los futuros docentes, utilizan la indagación en pequeños talleres, obteniendo así mayor experiencia, ampliando sus conocimientos científicos y su formación. Por otra parte los niños que asisten a dichos talleres conocen esta nueva forma de trabajo, incrementan sus conocimientos e incentivan sus vocaciones científicas. Es justamente el análisis de este proyecto que es el centro de este Trabajo de Fin de Grado.

### **3. OBJETIVOS A ALCANZAR**

- 1- Revisar la literatura acerca de la formación inicial de los maestros en ciencias y la indagación.
- 2- Describir el proyecto “Sábados de Ciencia”, llevado a cabo en la Facultad de Educación de la Universidad de Burgos, en el curso 2015/2016.
- 3- Evaluar el impacto social que los “Sábados de Ciencia” cumpliendo con los objetivos inicialmente marcados.

#### **4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

##### **a) Formación de profesorado**

Para cumplir con las exigencias que nos marcan las competencias, es necesario un cambio de metodologías. En el caso de las ciencias, en este trabajo se propone la metodología de la indagación, la cual no solo cumple con las demandas, sino que también forma a los alumnos de una manera integral, fomentando los espacios de discusión, la investigación científica, la ciudadanía responsable y las vocaciones científicas. Este argumento también lo constatan las indicaciones que nos muestra el informe Nuttield: hay que cambiar la enseñanza para aumentar el nimio interés de los alumnos en edad escolar por asuntos de carácter científico o tecnológico. Y para comenzar implantar la indagación en las aulas de primaria el cambio debe comenzar por la formación de los futuros docentes (Osborne y Dillon, 2008).

Sin embargo, debemos tener en cuenta que los futuros docentes y estudiantes de magisterio no han tenido oportunidad alguna de aprender ciencias de una forma que no sea la tradicional, y existe una cierta tendencia a que ellos reproduzcan los patrones con los que fueron enseñados. Al no tener oportunidades para poner en práctica metodologías innovadoras que promuevan las estrategias de investigación de la didáctica de las ciencias, nos enfrentamos una perpetuación del esquema clásico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias, con el cual resulta complicado romper (Toma y Greca, 2015). Según Schwarz (2009), los ambientes escolares tradicionales proporcionan oportunidades limitadas para el aprendizaje significativo, de lo que se deduce que muchos maestros en ciernes pueden tener serías lagunas en su conocimiento. Es por ello que su dominio en la materia es menor al que la indagación exige para ser llevada a cabo, porque este no debería solo reducirse a una buena comprensión de conceptos o leyes científicas, sino que también hay que conocer los problemas que se hallan en su origen, la metodología empleada para resolverlos, las relaciones CTS, etc. (Gil, 1991). También hay que tener en cuenta, si se quiere llevar a cabo la indagación en las aulas, que además de manejar el conocimiento didáctico y del contenido a impartir, hay que ser capaz de dominar metodologías para mentorizar y fomentar la colaboración entre y con los estudiantes (Crawford, 2000).



Varios trabajos avalan que para la mejor comprensión el enfoque IBSE los maestros han de ser formados siguiendo el mismo enfoque y permitiéndoles tener experiencias ellos mismos de las características de este modelo metodológico (Martínez-Chico 2013). Es necesario que los formadores instruyan a sus alumnos en los nuevos enfoques para que esté cualificado para indagar de forma premeditada y metódica, para así poder reflexionar sobre su práctica docente (Bryan & Abell; 1999).

Según un estudio que realizaron Toma y Greca (2015), los alumnos de 4º curso del grado en maestro de Educación Primaria de la UBU, después de cursar diversas asignaturas donde se les enseñaba ciencias a través de metodología basada en la indagación, reconocían la viabilidad de método y mostraban interés y buena actitud por la indagación. No obstante, parecen no poseer los conocimientos suficientes y como consecuencia, en los resultados del análisis de sus propuestas didácticas sólo el 34% de mismas aplicaba esta metodología de forma apropiada. Concretamente, se confunden o no entienden que la indagación más allá de una visión reduccionista (Martínez-Chico, 2013). Además, no terminan de comprender que no son solo actividades prácticas de laboratorio, aunque es cierto que este tipo de ejercicios aumenta el interés de los alumnos por la ciencia y ayuda a superar sus ideas previas, siendo ésta una de las razones este desconcierto (Osborne y Dillon, 2008). En este análisis también se aprecia que el 40% de las unidades didácticas eran estructuralmente incongruentes, es decir, no había coherencia entre las actividades y el problema inicial que se planteaba. Este estudio demuestra que aunque se tenga buena iniciativa, su saber científico es pobre y, por consiguiente la formación insuficiente, lo que lleva concluir que hay que incidir aún más en la metodología de la indagación.

Estos resultados coinciden con los que presenta el National Research Council (2011), que indica que varias investigaciones muestran la falta de eficacia de los programas de formación inicial en el área de la enseñanza de las ciencias por indagación, pese a que se sabe poco acerca de lo que realmente pretenden ofrecer (Martínez-Chico, 2013). Otra premisa a tener en cuenta es que para para ejecutar adecuadamente un aprendizaje por IBSE, es fundamental la predisposición y confianza de los docentes en el uso de esta metodología. No es fácil implementar estrategias didácticas innovadoras; requieren una gran cantidad de trabajo y la falta de estos dos elementos personales (predisposición y confianza), afecta de forma sustancial a la obtención de objetivos que se pretenden conseguir (Ben-Chaim et al. 1994). Por ello, los maestros en formación necesitan

vivenciar la indagación en contextos escolares. Para adquirir confianza, es necesario ofrecer espacios seguros donde introducir a los nuevos maestros en esta metodología didáctica. Sin embargo, los maestros en formación tienen pocas oportunidades para ello: por norma general, en los contextos de prácticas apenas hay oportunidades para que los docentes noveles puedan implementar metodologías innovadoras sobre la enseñanza de las ciencias (Crawford, 2000). Este hecho es en gran medida atribuible a la desconexión que existe en la educación universitaria entre la teoría y las experiencias prácticas (Luehman, 2007).

Debemos recalcar que una de las recomendaciones que nos aporta el reciente informe europeo “*Science Education for the responsibility citizenship*” (EU, 2015) es que para que los maestros construyan un aprendizaje válido en ciencias, es fundamental una revisión continua sobre los conocimientos dados y aprendidos y para conseguirlo hay que crear mecanismos que fomenten la reflexión individual. Esta proyección del aprendizaje ha sido tratada por varios autores, entre ellos el teórico de la educación Freire (1985) que plantea la reflexión desde una continua perspectiva crítica sobre los conocimientos adquiridos, para construirlo y reconstruirlos, con el fin de generar un nuevo significado de la experiencia y posteriormente, mejorar la práctica. Y de este modo aprender sobre uno mismo, el contenido y el contexto de enseñanza. Pero, como ya he dicho, debido al poco tiempo disponible en las carreras de magisterio (Schwarz, 2009), no se puede llevar a cabo ni prácticas en contextos escolares (exceptuando el período de prácticas), ni esta reflexión, por lo que es necesario encontrar nuevas formas efectivas de ayudar a los estudiantes para que puedan enseñar ciencias de manera más efectiva. Una propuesta exitosa en este sentido es la relatada por Greca (2016), en la que se consigue ese espacio de reflexión aunando el segundo período de prácticas de los alumnos con la realización de un Trabajo de Fin de Grado en el que los alumnos diseñan y aplican una indagación en ciencias en la escuela. Las discusiones generadas al realizar estas tareas permitieron a los alumnos y a sus tutores observar las ventajas, desventajas y problemas que se encontraron durante la ejecución de sus respectivas programaciones, lo que enriqueció a ambos y permitió realizar en toda su magnitud esta reflexión crítica.

Sin embargo, no todos los alumnos de magisterio pueden realizar un TFG en el área de ciencias experimentales, ni llevar a cabo este proceso reflexivo, a partir de la coordinación entre TFG y Practicum. De estos planeamientos surge la idea del proyecto

llamado “Sábados de Ciencia”, uno de cuyos objetivos es permitir a los nuevos docentes formarse ampliamente en la indagación aportándoles lo que la formación universitaria no podía darles: más tiempo y prácticas con alumnos en edad escolar.

### **b) Descripción del proyecto**

Los “*Sábados de Ciencia: promoción de vocaciones científicas en niños con alumnos del Grado en Maestro de Educación Primaria*” fue un proyecto de carácter extra curricular y no formal, realizado en la Universidad de Burgos, en el curso de 2015/2016 y que fue financiado por la FECYT.

Dos son los “públicos” a quienes está destinado específicamente dicho proyecto. Por una parte, los maestros en formación de 4º curso del grado en Maestro de Educación Primaria y, por la otra, los niños de centros escolares de Educación Primaria de la provincia de Burgos. También pretendía llamar la atención de centros, padres, docentes, etc., en definitiva, implicar a varios “elementos” de la sociedad, con el fin de crear una comunidad consciente de la importancia de la cultura científica.

La metodología didáctica utilizada fue la indagación, la cual es considerada una de las mejores para conseguir que los niños aprendan ciencia y sobre ciencia, aumentando su interés y a su vez estimulando el desarrollo de vocaciones científicas. La indagación no fue utilizada de forma individual a cada niño, sino por grupos creando así un ambiente más enriquecedor. Cabe destacar que no se pretendía mostrar la “magia de la ciencia” o lo “ciencia espectacular” sino introducir a los niños en el cuestionamiento de su realidad cotidiana usando la metodología de la indagación.

Los objetivos que persigue el proyecto son:

- Promover las vocaciones científicas (STEM) de los niños a partir de su participación en actividades de indagación.
- Abrir la Facultad de Educación a la comunidad, presentando propuestas didácticas innovadoras para la enseñanza de las ciencias.
- Propiciar el desarrollo de competencias para la implementación de la indagación en estudiantes del grado en maestro, para que puedan utilizarla en su futuro profesional.

- Crear una cultura de indagación en los centros escolares, a partir del involucramiento de los niños en actividades de indagación.

Como ya he dicho, el proyecto está financiado por la *Convocatoria de ayudas para el fomento de la cultura científica tecnológica y de la innovación* de la FECYT, la cual trata de apostar por proyectos excelentes con un significativo impacto social y que, a su vez, exploren nuevos caminos para acercar la ciencia y la tecnología, incentivando la cultura de la innovación. Los objetivos de dicha convocatoria son:

- Incrementar la cultura científica, tecnológica e innovadora de la sociedad española así como la divulgación de los resultados.
- Ayudar a mejorar la educación científico-técnica de la sociedad en todos los niveles e impulsando la participación activa de la sociedad en los procesos de I+D+I.

Los “Sábados de Ciencia” consistieron en realizar talleres científicos un sábado al mes durante 8 meses. En estos talleres los niños participantes tenían que resolver, utilizando la indagación y de forma experimental y manipulativa, los problemas que se les planteaban. Los temas de los talleres están relacionados con el currículo de las ciencias naturales de Educación Primaria y la duración del mismo era de tres horas. A su llegada al taller, los estudiantes de primaria eran separados por edades, en grupos de 15 personas más o menos dependiendo de la demanda, y tenían que trabajar en grupos de 4 integrantes, para resolver juntos el dilema planteado. La separación por rango de edad facilitó la especificación y así realizar temas más complejos o más simples acordes con su desarrollo, resultando ser más motivadores e interesantes para ellos. Los alumnos fueron rotando: cada sábado venían alumnos de diferentes colegios, consiguiendo así llegar al máximo número de colegios posibles. El espacio donde fueron realizados estos talleres fue, principalmente, la Facultad de Educación de la Universidad de Burgos, pero en una ocasión se realizó en el Museo de la Evolución Humana- MEH.

Los encargados de diseñar y ejecutar los talleres fueron los alumnos de 4º curso del grado en maestro de Educación Primaria, con el apoyo de los docentes del área de Didáctica de las Ciencias Experimentales, que participaron en el proyecto. En cada taller, había de 2 a 4 maestros en formación, y en ocasiones, por falta de personal, algún docente de la universidad ayudaba presencialmente en el aula. La formación de estos grupos variaba cada sábado, por lo que los estudiantes de magisterio tenían que

coordinarse, organizarse y hacerse entender con alguien diferente cada mes. Los profesores de la universidad eran los encargados de organizar estos grupos heterogéneos según los criterios que ellos considerasen más convenientes y enriquecedores. Hay que tener en cuenta que los alumnos tenían diferentes niveles de experiencia. Es decir, algunos alumnos ya tenían experiencia en la utilización de la indagación en contextos escolares y no escolares, y otros eran novicios. Por ello se fomentó juntar a “expertos” con “inexpertos”, haciendo que al comienzo del proyecto los alumnos con experiencia, mostraran sus conocimientos y destrezas a los demás. Así, un ejemplo de grupo podía estar constituido por una persona con un amplio repertorio de estrategias para entretener y motivar a los niños más pequeños, otra con conocimientos sobre la ciencia y la indagación y un tercero sin especiales dotes aparentes. De esta forma, los tres ampliaban sus conocimientos sobre la indagación y saberes científicos así como se aprendían y consolidaban estrategias de trabajo, de focalización de atención, se pierde el miedo a trabajar con otros compañeros que no son los usuales, etc.

El proceso por el cual los maestros en ciernes tenían que pasar para llevar a cabo un taller, es el siguiente:

1. Reunión de grupo y diseño de las actividades: después de la creación de grupos, se asignaba el rango de edad que sus alumnos tendrían, por ejemplo de 6 a 7 años, y a partir de sus propios trabajos de indagación en las asignaturas de ciencias del Grado o el de los compañeros de este u otros años, los alumnos reelaboraban, diseñaban, y organizaban las actividades que se llevaría a cabo en el taller.
2. Revisión de las actividades: trabajo realizado era revisado por un profesor participante en el proyecto, del área de las ciencias experimentales, para asegurarse de que la estructura es adecuada, que las actividades y la sucesión de estas estuviese planteada desde la indagación, que los tiempo y ritmo de trabajo fuesen apropiados y el contenido fuese correcto y coherente. Es normal cometer algunos errores, ya que los futuros maestros están consolidando su formación en la implantación de esta metodología. Después de las oportunas modificaciones en el caso de que estas fuesen necesarias, se determinaban los materiales que serán necesarios para el taller.
3. Puesta en práctica del taller: tercer paso era la ejecución del taller, donde la teoría pasa la práctica. Los futuros docentes enseñaban a través de la indagación

y adquirirían estrategias de trabajo, manejo y autoridad en el aula, entre otros, y los niños descubrían, experimentaban y resolvían el problema expuesto, fomentando sus vocaciones científicas.

4. La reflexión: luego de haber hecho el taller con los niños, los estudiantes de magisterio reflexionaban en relación a qué actividades habían funcionado, cuáles no, que si la sucesión estaba bien, si habían manejado bien el aula, etc., en definitiva, se cuestionaban la ejecución por su parte y por la de sus compañeros. Esta reflexión era sumamente importante, ya que si volvían a hacer el mismo tema o sus compañeros lo iban a realizar por primera vez, podían determinar, cambiar y aconsejar que cosas eran mejor hacer y cuáles no repetir. En otras palabras, esta fase estimulaba el feedback.

Aunque los temas de los talleres eran muy diversos, todos seguían un esquema común aportando cierta homogeneidad y resultando más sencillo crear nuevos talleres después de la primera experiencia.

Esta estructura era la siguiente. Después de una breve presentación, era aconsejable realizar una pequeña actividad con la que se rompiese el hielo. Por la inmensa mayoría, fue utilizada una actividad parecida a una de Viñes (2014), denominada “*¿Qué hacen los científicos?*”, comúnmente conocida por los participantes del proyecto como “*la caja*”. Consiste en meter en una caja un objeto o varios, y preguntarles a los niños qué creen que hay en la caja, explicándoles que las suposiciones que hagan, son hipótesis, y que para verificar si son ciertas o no hay que hacer experimentos. Después se deja que los alumnos, sin abrirla, la sacudan tratando de encontrar más pistas, y les preguntaremos si siguen teniendo la misma hipótesis después de agitarla. Finalmente, se abre la caja mostrando el objeto u objetos que se hallaban dentro, y se les formula la pregunta de si su hipótesis era cierta o no. Esta actividad sirve de introducción de taller y para esclarecer el esquema que se trata de seguir en el taller; el del método científico, estimulando a su vez la palabra y la capacidad de razonar. El grado de complejidad de la explicación del método varió en función de la edad de los niños; describiéndolo en profundidad a los más mayores y de forma más superficial conforme se reducía la edad de los estudiantes.

La sucesión de actividades de las que constaban los talleres compartían parte los elementos comunes de los modelos basados en IBSE, descritos por NRC (2013):

Se parte de un problema que aporta sentido a la realización de experimentos y conecta con los saberes, conocimientos y experiencias de los niños, proporcionando el interés y la motivación que se pretende conseguir. Este problema debía estar ligado a las ideas previas de los niños, pero como se tenía contacto directo con estos hasta el día de la puesta en práctica del taller, estas ideas se postulaban en función de experiencias anteriores con la indagación y en ocasiones las descritas por algunos autores.

En base a este problema, los organizadores de cada taller debían ir haciendo diferentes preguntas según las hipótesis que proporcionaban los alumnos acerca de las posibles soluciones. Es decir, se usaba la hermenéutica la cual consiste en el desarrollo de argumentos desde una estructura de pregunta respuesta; se trataba de interpretar sus hipótesis, para conseguir llegar a los conceptos que se querían tratar durante el taller. Por ejemplo, *“La universidad quiere organizar una carrera muy especial, con latas y pajitas, pero nos han dicho que lo tenemos que hacer sin tocar ninguna, ¿cómo lo hacemos?”*, las hipótesis pueden ser “soplando”, “con un abanico”, “con un imán”, etc. A partir de estas hipótesis podemos realizar por ejemplo, un pequeño experimento en el que soplen una lata un niño voluntario y un maestro, exhalando este último más fuerte. En este caso preguntaríamos ¿por qué mi lata ha ido más lejos que la tuya? e iríamos guiando las respuestas de los alumnos hasta conseguir que dijese “porque tú has soplado más fuerte”. Con esta última hipótesis sacaríamos el concepto fuerza y plantearíamos más preguntas acerca de lo que es la fuerza. Con esto se intentaba centrar las hipótesis en relación al concepto que se iba a tratar.

Una vez conseguido lo anterior, se desarrollan experimentos simples, que permitan a los alumnos involucrarse en experiencias manipulativas que entrañan la comprobación y reformulación de hipótesis y cuyos resultados permiten construir la explicación del fenómeno. Dichos experimentos se realizan por grupo, y después de ellos, los alumnos analizan, sintetizan, interpretan y aclaran conceptos ampliando conocimientos y habilidades que pueden ser aplicables a otras situaciones. Llegan a una solución de una forma democrática, discutiendo y aportando argumentos previamente razonados y fundamentados en evidencias empíricas.

Durante todo el taller los futuros docentes ayudan y guían a los niños, ya que al no estar estos últimos habituados a trabajar en grupo y a usar metodologías basadas en indagación, pueden perderse con frecuencia. En el inicio y el final de cada experimento cada grupo debía verbalizar el análisis de los resultados y la variación de las hipótesis

como consecuencia de estos. De tal forma, que se fomentaba la defensa de ideas, no solo en pequeño grupo, sino también en gran grupo.

La última parte, es la construcción de un poster, el cual era la constatación de la verificación o falsación de sus hipótesis. La manera en la que los alumnos hacían el poster no era común a todos los talleres (ver Anexo 1). Sin embargo compartían una estructura común:

- *¿Qué sabíamos?:* en este apartado tienen que quedar reflejadas las ideas previas de los alumnos, antes de realizar el taller.
- *¿Qué queríamos saber?:* donde quedan plasmados los conceptos a estudiar o el problema a resolver.
- *¿Cómo lo descubrimos?:* aquí se ponen en manifiesto los experimentos y los resultados obtenidos
- *¿Qué hemos aprendido?:* y finalmente los niños escribirán que han comprendido realizando el taller.

Hay que dejar claro que tal y como Osborne y Dillon (2008) expresa, en este proyecto se dan oportunidades para experimentar la indagación a través de actividades manipulativas sin hacer énfasis en la adquisición de los conceptos canónicos. No es primordial que el saber científico se quede inamovible en la mente de los niños, sino que adquieran las habilidades y estrategias de razonar este conocimiento teórico. Y para ello necesitan tener experiencia directa con los fenómenos que están estudiando ya que esa experiencia es la que les ha llevado a construir su comprensión del mundo y las palabras por sí solas no son suficientes para cambiar esas ideas. (Martínez-Chico, 2013).

Cabe destacar, que este proyecto tenía también el propósito de que estos pequeños proyectos de indagación experimental, pudiesen ser ampliados en los respectivos colegios. Así, las indagaciones serían colgadas en la página web, asociada a la Unidad de Cultura Científica de la UBU, permitiendo de esta forma que los docentes de los centros tuviesen material que usar en sus clases de ciencias (Esto está en fase de desarrollo).

Con los “Sábados de Ciencia” se estimaba tener al menos la participación de 300 niños y se esperaba contribuir tanto al desarrollo de las vocaciones STEM en los niños y ayudar a los maestros en formación a adquirir las competencias necesarias para abordar



los contenidos de las ciencias naturales usando esta metodología en su futuro profesional.

### **c) Evaluación del proyecto**

En esta sección voy a presentar los delineamientos generales que son necesarios tener en cuenta para evaluar un proyecto. Nevo (1997) nos argumenta que la principal razón por la que un proyecto o programa educativo tiene que ser evaluado es para encontrar información necesaria que ayude a las instituciones a mejorar los proyectos existentes y desarrollar otros nuevos y mejores.

La evaluación de programas según Pérez Juste (1996) debe centrarse en que su finalidad sea la reflexión, a partir del análisis e investigación de programas educativos en los que los profesores y educadores concretan sus actuaciones de las metas educativas a alcanzar. Esta evaluación puede aportar una valiosa información a las entidades educativas. Y, para ello, hay que hacerse diversas preguntas acerca del proyecto como si existe una coherencia entre los programas y documentos que constatan la efectividad del mismo, si aparecen efectos no planeados y no deseables y si la evaluación del programa contribuye a su continua y progresiva mejora en sucesivas aplicaciones.

En la literatura se encuentra una gran variedad de documentos sobre la correcta evaluación. La mayoría aconsejan, al igual que el Consejo de la Unión Europea, tratar de seguir una mejora continua, creando sistemas transparentes de evaluación de la calidad. A parte de esta mejora de la calidad, con la evaluación de programas se pretende también obtener información válida y fiable para emitir juicios de valor fundamentados sobre la eficacia de los programas y sobre los problemas específicos de la aplicación del mismo (Pérez Juste, 1996).

Existen varios modelos de evaluación. En este trabajo, se evaluará el impacto social que el proyecto “Sábados de Ciencia” ha provocado en los participantes y en la comunidad educativa. Por ello, este trabajo se basa en la *Guía práctica para medición y gestión del impacto*, realizada por la Asociación Española de Fundaciones. Esta guía trata de aportar un modelo para medir el impacto de la actividad de una entidad que tenga un fin filantrópico y social. Está dirigida especialmente a los inversores sociales (fundaciones, empresas sociales, administración pública), que aportan recursos sin ánimo de lucro, incluyendo actividades culturales, medioambientales y, en general, a cualquier actividad dirigida primordialmente a la mejora de la sociedad en la que

vivimos. También está destinada para fondos de inversión social o de inversión con impacto que buscan un retorno financiero además de un impacto social (EVPA, 2015).

Evaluar o medir el impacto social una tarea compleja, pues hay que dar un gran valor a los componentes cualitativos, difíciles de medir. La guía propone una cadena de valor del impacto, haciendo especial hincapié en la importancia de una adecuada definición en cada una de las partes:

- 1. Insumos:** son todos aquellos recursos, humanos y de capital invertidos en las actividades de la organización.
- 2. Actividades:** las actuaciones concretas, las tareas y el trabajo llevado a cabo por la organización para generar productos y resultados y alcanzar sus objetivos.
- 3. Productos:** los bienes y servicios tangibles que surgen como resultado de las actividades de la organización.
- 4. Resultados:** las transformaciones, beneficios, aprendizajes y otros efectos que derivan de las actividades de la organización.
- 5. Impacto social:** efectos más a largo plazo y de mayor alcance atribuibles a las actividades de la organización.

Basándome en esta guía de la AEF, he definido con claridad los objetivos que tanto el proyecto como la FECYT se proponen con esta acción. En el caso de que estos objetivos se alcancen, significará que el proyecto ha tenido un considerable impacto. También tendré en cuenta el interés obtenido por los diferentes elementos de la sociedad que de una u otra forma han tenido contacto con el proyecto.

## 5. METODOLOGÍA

Para desarrollar este trabajo se han utilizado instrumentos y técnicas de análisis tanto cuantitativas como cualitativas.

En la investigación cuantitativa es de vital importancia la objetividad y la cuantificación de los fenómenos. Esta modalidad exige diseños de investigación que maximicen la objetividad y para ello es necesario el empleo de números, estadística, etc.

Debido a la naturaleza del proyecto, he usado la modalidad no experimental dentro del paradigma cuantitativo, la cual pretende describir alguna circunstancia, fenómeno o estudiar la relación entre aspectos. Dentro de esta modalidad encontramos varias submodalidades, de las que he usado:

- Investigación por encuesta o entrevista: es común en la investigación educativa ya que permite conocer y describir actitudes, creencias, opiniones, etc. para recoger los datos a una muestra de sujetos previamente seleccionada.
- Investigación correlacional: su finalidad es estimar las relaciones entre dos o más variables. Trata de realizar una medida estadística del grado de la relación, denominada correlación. Es decir, intenta averiguar cuánto y qué sentido las variables se relacionan entre sí.

A diferencia de la investigación cuantitativa, la investigación cualitativa parte de una filosofía interpretativa del conocimiento científico, reconoce la diversidad y la subjetividad del mundo. La modalidad que he considerado más adecuada para evaluar los “Sábados de Ciencia” dentro de la estructura cualitativa, ha sido la interactiva en la que se estudia en profundidad sucesos o hechos producidos en un contexto natural. Y dentro de esta última, me he basada en la submodalidad de la investigación fenomenológica, cuyo objetivo es describir los significados de una determinada experiencia vivida por el sujeto o grupo de sujetos. Se recoge detalladamente el significado de las experiencias que los individuos descifran.

### a) Instrumentos

Los instrumentos que he utilizado para la evaluación de este proyecto, han sido tres cuestionarios y una entrevista. Los dos primeros cuestionarios se caracterizan por ser, principalmente, cuantitativos y no experimentales, con preguntas cerradas, de respuesta única y de valoración; los cuestionarios poseen escala de intensidad creciente (del 0 al 3) de respuesta. Ambos también tienen una pregunta dicotómica que hace referencia al sexo y otra abierta que pretende conocer el curso de primaria en el que está la persona encuestada.

**Cuestionario 1:** es únicamente cuantitativo, y tiene como objetivo valorar el interés y la opinión, de los niños participantes, en la ciencia. Con esta encuesta se intenta averiguar si los estudiantes de primaria que participaron en el proyecto poseen una buena actitud y opinión sobre la ciencia y los científicos. Se utilizó el cuestionario TOSRA (Test of Science Related Attitudes), desarrollado por Fraser (1981) y adaptado al contexto español y validado para niños de educación primaria por Toma (2015). Las preguntas de este cuestionario son clasificadas por dimensiones relacionadas con las actitudes hacia la ciencia. Dadas las características del mismo, que aparece completo en el Anexo 2, se aplicó solamente a los niños a partir de mayores, desde cuarto de primaria.

**Cuestionario 2:** posee un carácter dual; mayormente, consta de preguntas cuantitativas una de ellas de respuesta dicotómica, y dos preguntas de carácter cualitativo, de respuesta abierta. Para cuantificar las respuestas de las preguntas cualitativas, se categorizaron estas una vez obtenido la mayor parte de las encuestas. Este cuestionario buscar discernir cual es la opinión, con respecto al taller, de los niños participantes y fue construido específicamente para este estudio. Como es un poco más sencillo que el anterior, se usó con niños a partir de segundo de primaria (ver Anexo 3 y 4).

**Cuestionario para los directores de los centros escolares:** al igual que los anteriores instrumentos, es de naturaleza cuantitativa, no experimental y con preguntas de respuesta cerrada. Una de las preguntas es dicotómica y otra tiene una escala de valoración creciente del 1 al 10. Con él se quiere comprender si a los colegios les ha interesado la iniciativa (ver Anexo 5).

**Entrevista grupal:** se caracteriza por ser cualitativa y una entrevista en profundidad. Concebida para llevarse a cabo de manera dirigida y a través de la interacción verbal

entre entrevistador y sujetos de estudio. Esta entrevista consta de un protocolo, con una serie de cuestiones abiertas y una cerrada con una escala de valoración, pudiéndose hacer preguntas relacionadas con el tema, que no estuviesen recogidas en dicho protocolo. La finalidad de esta entrevista fue conocer la opinión, experiencias y reflexiones de los futuros maestros participantes del proyecto (Ver Anexo 6). Debido a la época en que se realizó la entrevista, muchos de los estudiantes del grado participante del proyecto no pudieron asistir. Por ello, se les pasó por correo electrónico un cuestionario con las preguntas que recogía el protocolo.

### a) Muestra

En el proyecto participaron 17 colegios, de los cuales 6 eran concertados y 11 públicos de la provincia de Burgos. A los “Sábados de Ciencia” vinieron un total de 680 niños entre 6 y 12 años; el 41% de colegios concertados y el 56% de colegios públicos. Colaboraron 32 alumnos en formación de 4º curso del grado en Maestro de Educación Primaria.

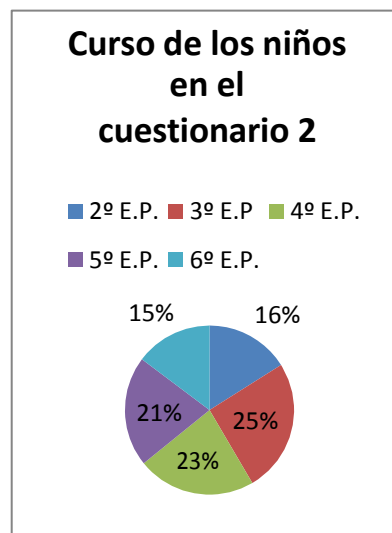
El muestreo de los tres instrumentos de evaluación, es no probabilístico y por conveniencia.

El cuestionario 1, lo realizaron 330 niños entre los cursos de 4º y 6º. El 56% del sexo femenino y el 44% del sexo masculino de porcentaje válido.

En cuanto a la muestra del cuestionario 2, en total fue de 467 niños, pertenecientes a los cursos entre 2º y 6º de E.P., de los cuales el 51% son chicas y el 49% son chicos.

En relación a la entrevista, un total de 9 fueron entrevistados en persona y por correo, es decir, el 28% del total participante.

En relación a los colegios, un 59% de los colegios devolvieron el cuestionario. De los cuales el 30% eran concertados y el 70% públicos.



## 6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

A continuación, analizaré los resultados de cada uno de los instrumentos y en la última parte de esta sección plantearé, a partir de esos resultados, la evaluación del impacto social del proyecto.

### a) CUESTIONARIO 1

Como ya se ha comentado, el cuestionario 1 está confeccionado a partir de la prueba TOSRA (Test of Science Related Attitudes) en la cual se valora de las actitudes relacionadas con la ciencia, en siete dimensiones y fue aplicado para conocer la disposición de los niños participantes en el proyecto hacia la ciencia. La fiabilidad obtenida para nuestra muestra, según el Alfa de Cronbach, es alta, de 0,7. Todos los resultados de este instrumento aparecen en el Anexo 7.

La primera dimensión trata de medir qué opinión tienen los niños acerca de implicaciones sociales que tiene la ciencia. Esta dimensión está implícita en la afirmación 1, *“merece la pena gastar dinero en ciencia”* y la afirmación 8 *“La ciencia puede ayudar a que el mundo sea mejor”*. La media de los resultados obtenidos ha sido, respectivamente, de 2.4 y 2.7, de una escala del 0 al 3, siendo 0 totalmente desacuerdo y 3 totalmente de acuerdo. De ello se deduce, que los niños participantes piensan que la ciencia desentraña un papel importante en la sociedad y por ello es necesario invertir en ella.

Como mucha gente, y, sobre todo niños, consideran que los científicos son personas locas o poco afables, la dimensión 2 analiza la normalidad de los científicos. Esta dimensión está reflejada en la afirmación 3 *“los científicos son personas normales”*, cuya media lograda es de 2.5 y la afirmación 9 *“los científicos son igual de amigables que las demás personas”* alcanzando un 2.7 en las encuestas. Podemos ver que estos niños tienen una buena opinión de los científicos y creen que son personas corrientes dentro de la sociedad.

La actitud hacia la investigación científica y la adopción de actitudes científicas conforman la dimensión 3 y 4, las cuales se han evaluado a través de la afirmación 3 *“Si quiero saber algo sobre la ciencia, prefiero hacer un experimento en vez de recibir la respuesta de otra persona”* consiguiendo un 2.5 de media y la afirmación 9 *“es mejor descubrir la respuesta mediante un experimento antes que preguntar al profesor”*,

valorado con un 2.6, y la afirmación 11 *“me parecen interesante escuchar las opiniones que son diferentes a las mías y debatir”*, cuyo grado de conformidad de los niños participantes es de 2.5 de media. Con ello se demuestra, que estos niños tienen una buena predisposición para utilizar metodologías basadas en IBSE, quieren descubrir las cosas ellos mismos, de una forma más experimental y manipulativa y debatir sus deducciones.

La dimensión 5 es una de las más importantes en referencia a este trabajo, y responde a la afirmación de si los niños verdaderamente disfrutaban de sus actuales las clases de ciencia. La respuesta a esta premisa está plasmada en la media de los resultados extraídos de la afirmación 12 *“deberíamos tener más horas de ciencia”*, que es de 1.6. En comparación con las medias de los otros resultados, es una de las más bajas de todas. Los alumnos de primaria participantes se debaten entre estar en desacuerdo o desacuerdo con tener más horas de CCNN. Por esta razón, llego a la conclusión de que el nivel de satisfacción de las clases de ciencias naturales actuales, es bastante bajo.

El objeto de estudio de la dimensión 6 es el interés en la ciencia que tienen los niños, analizado en la afirmación 4 *“tengo curiosidad por las cosas que me rodean y por el mundo en el que vivo”* y en la afirmación 5 *“las ciencias naturales son muy interesantes y me gustan mucho”*. Consecuentemente, se obtuvieron las medias de 2.6 y 2.2. Resulta interesante ver cómo, a pesar de que indican que tiene curiosidad por su entorno, el gusto por las CCNN, que es la disciplina que estudia el contexto natural, el mundo material, puramente empírico, es bastante menor. Esto me hace preguntar si los niños comprenden o perciben a partir de lo que se les enseña en la escuela, que engloba las ciencias naturales.

La última dimensión es la 6, donde valora si los niños realizan actividades de ocio científico y su interés profesional por las ciencias. La afirmación 6 *“me gustaría recibir regalos con materiales científicos para hacer experimentos en casa”*, cuya media en los resultados ha sido de 2.7 y la afirmación 13 *“me gusta hablar sobre la ciencia fuera de clase y visitar museos científicos”*, obtuvo un 2.2. Ambas aluden al ocio y estas medias se deduce que les gustan las actividades extraescolares científicas.

En cuanto a su disposición por cursar estudios de la rama de las ciencias en un futuro, es evidenciado en la afirmación 7 *“cuando sea mayor, me gustaría estudiar algo relacionado con la ciencia”*, ha sacado un 2 y en la afirmación 14 *“cuando sea mayor,*

*quiero ser científico*”, la cual obtuvo la menor de las medias un 1.5. Es curioso como hay una diferencia de 0.5, entre la afirmación 7 y la 17, ya que si una persona estudia la rama de ciencias, es muy probable que acabe siendo científico.

Con el análisis de estas dimensiones, parece peculiar que a los niños les resulte llamativo el mundo que les rodea, quieran discutir sobre temas científicos, quieran comprender manipulativamente los fenómenos o hechos del mundo, tengan en estima a los científicos y a reconozcan la importancia de la ciencia en la sociedad y, sin embargo, mayormente, no quieren estudiar ciencias o ser científicos en un futuro y no quieren más horas de ciencias naturales en los colegios. ¿No es acaso paradójico?

En relación al análisis de las correlaciones entre los ítems del cuestionario, han aparecido muchas correlaciones significativas (Ver los resultados del Anexo 8), pero solo vamos a destacar algunas de ellas, que resultan particularmente interesantes para este trabajo. Una de ellas es la que existe entre variables de sexo y la variable 7 (afirmación 4) (-0,20) que implica que, al parecer, los niños tienen menos curiosidad por el mundo que les rodea que las niñas, es decir, el género femenino a temprana edad tiene más interés vocacional por las ciencias. Sin embargo, más curioso aún, es que existe una correlación entre la variable sexo y la variable 10 (afirmación 4), con un 0.14, que nos indica que el género masculino, en comparación con el femenino, tiene más interés que en estudiar en un futuro carreras científico-tecnológicas. Uno se preguntaría que imagen social tienen las niñas del papel de las mujeres y las ciencias que aun interesándoles la ciencia y mucho, no quieren seguir estas carreras en el futuro. Otra correlación que debería hacernos pensar en relación al papel de la asignatura de CCNN en la escuela primaria es la que aparece entre el curso y el interés extraescolar hacia las ciencias, variable curso y variable 16 (afirmación 13) con casi un -0.20. A medida que avanza el curso, parece decrecer el interés de los niños hacia la ciencia. Aunque en los casos antes citados las correlaciones, aunque significativas, son bajas, debemos resaltar que los niños de esta muestra son alumnos particularmente interesados hacia la ciencia. Es posible que con una muestra normal, estas correlaciones se incrementen.

Por último, las dos correlaciones más fuertes que se han encontrado son entre la variable 15 (afirmación 12) con la variable 8 (afirmación 5), del 0.60, que parece indicar que el niño/a que le gustan e interesan las ciencias quiere más horas de CCNN en el colegio, y con una correlación del 0.43 y 0.44 la variable 15 y 16 (afirmaciones 12 y 13), con la variable 17 (afirmación 15), nos esclarece que los estudiantes de primaria participantes



que desean más horas de ciencias, y les gusta el ocio científico, cuando sean mayores quieren ser científicos. Con estas últimas correlaciones descritas, creo que quien posee un proclamado interés en las ciencias, reclama más formación y desea en un futuro poder ejercer una profesión científica.

## **b) CUESTIONARIO 2**

El cuestionario 2 fue ideado con el propósito de comprender la opinión y la valoración de los niños de educación primaria que participaron en el proyecto “Sábados de Ciencia”. En el Anexo 9 aparece el análisis completo de fiabilidad, frecuencias y correlaciones. El análisis de fiabilidad nos da un valor moderado, 0.54, según el Alfa de Cronbach. Esto es debido a dos motivos. Por una parte, esta encuesta fue diseñada para pasarse a niños de entre 2º y 6º curso de E.P. Al tener que rellenarla niños de 7 años como mínimo, se planteó para que no tuviese muchos ítems, lo que afecta su fiabilidad, pues se sabe que cuantos menos ítems tiene el test menos fiabilidad. Por otra parte, hemos analizado que si eliminásemos las respuestas de los niños más pequeños, aumenta un poco su fiabilidad. Sin embargo, en el análisis de correlaciones, no aparece un gran cambio por lo que dejamos en la muestra todos los niños que respondieron el cuestionario.

La primera pregunta del cuestionario hace referencia al grado de satisfacción de los niños con el taller en su conjunto. Ya que de media, en la escala de valoración, se obtuvo un 2.8 de 3, se puede deducir perfectamente que a los niños encuestados les gustó mucho participar en esta innovadora iniciativa. Las demás preguntas hacen alusión a aspectos más concreto de los talleres. La pregunta 2 correspondiente a “*utilizando experimentos, ¿has aprendido mejor las cosas que hemos trabajado?*”. Obtuvo un 2.7 de media, un valor muy alto. Este resultado arroja algo de luz a la pregunta que muchos de los estudiantes nos hacíamos durante las asignaturas de CCNN del grado en maestro de Educación Primaria: ¿invirtiendo una importante cantidad de tiempo en realizar experiencia manipulativas, los alumnos llegan a aprender los contenidos y relaciones que existen entre los mismos?. Desde luego no podemos evaluar hasta qué punto los niños han entendido y asimilado lo trabajado en los talleres, pero si sabemos que la inmensa mayoría de ellos piensan que lo han entendido mejor, es decir, que ellos piensan que entienden mejor los conceptos haciendo un experimento. En

relación con la anterior, la pregunta 4 plantea a los niños si han disfrutado hacer experimentos. Por la media conseguida, un sorprendente 2.9, podemos deducir que les han fascinado estas experiencias. Han hecho ciencia, han descubierto empíricamente cosas ellos mismos y les ha encantado. En la pregunta 3 “*Trabajando de esta forma, ¿te ha interesado más la ciencia?*” se intenta discernir si utilizando esta metodología basada en IBSE o indagación, los niños adquieren una concepción más favorable de la ciencia. Los resultados fueron más que complacientes, ya que se alcanzó un 2.8 de 3 en la escala de valoración. Todo ello desencadena en que con la indagación cambia al menos un poco, la imagen preconcebida que los niños tienen de la ciencia. Sin embargo, es necesario mencionar los resultados del cuestionario 1: los niños que vienen al taller tienen ya de base una concepción acerca de ciencia y los científicos bastante buena. Aunque esta respuesta es buena, considero que en un taller de unas pocas horas, realizado un único día no puedes cambiar radicalmente la opinión de los alumnos sobre la ciencia. La siguiente cuestión, nos la planteábamos los futuros maestros participantes y es la pregunta 5 “*¿te ha gustado hacer el poster?*”. Para la gran mayoría, y sobre todo al principio, conseguir confeccionar el poster en las tres horas que duraba el taller, era todo una odisea y un gran logro. En general, esta pregunta estaba en el ambiente, y con los resultados podemos decir que aunque inferiores al resto, los resultados son satisfactorios; 2.2 de media. Se puede deducir de estos resultados, que a los niños le ha gustado bastante hacer el poster, sin embargo les ha gustado más realizar otros elementos de los que constaba el taller.

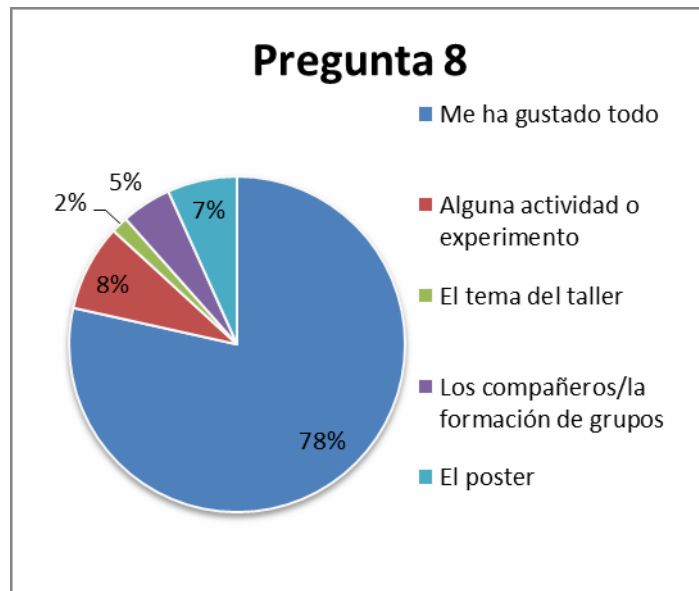
Otra pregunta interesante es la que está recogida en la pregunta 6; “*¿te ha gustado la relación con tus compañeros?*”. A su llegada al taller correspondiente a su edad y previamente asignado, los niños de varios colegios, eran mezclados y separados por grupo de unos 4 integrantes. Habituarlos a trabajar en grupo, sobretodo siendo para muchos la primera vez, no es sencillo y menos con desconocidos, pero aun con todo ello, a los niños participantes les ha gustado bastante trabajar así, ya que de media se ha obtenido un 2.5. La última cuestión con escala de valoración, la pregunta 7 “*¿estás contento con los profesores?*”. Dicho de otra forma, según estos niños, la actuación y comportamiento de los futuros docentes de E.P., ¿fue adecuada? Con la mejor valoración del cuestionario dos, un 2.9 de media del porcentaje válido, se deduce que a ojos de estos niños, los ejecutores del taller fueron excelentes.

Todo proyecto se puede mejorar, y los sábados de ciencia no son una excepción, y esta es la razón por la cual se pasaron la pregunta 8 “¿Qué cosas no te han gustado el taller?, ¿por qué?” y la pregunta 9 “¿cambiarías algo del taller o de las actividades?”. Ambas eran abiertas por lo que se categorizaron en función de las respuestas. Si quitamos en la pregunta 8, la categoría de respuesta no cuantificable y no contestado, nos sale el gráfico de sectores.

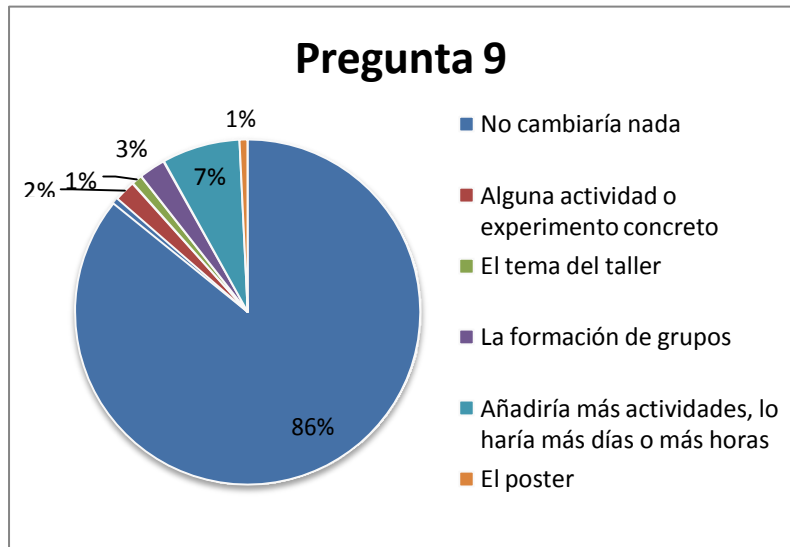
Como se puede observar, el 78%, no cambiarían nada, quedaron conformes con la estructura del taller, metodologías empleadas, etc.

Los porcentajes más significativos de los elementos

que menos gustaron del taller, fueron con un 8% alguna actividad o experimento y con un 7%, el poster.

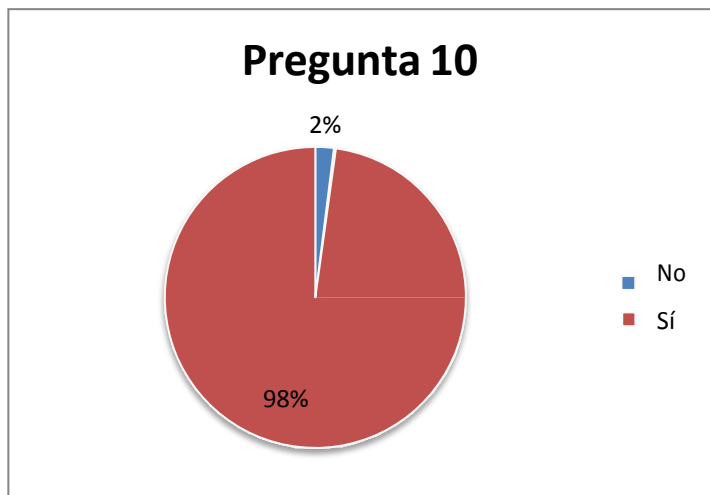


Es lógico pensar que las contestaciones de las preguntas 8 y 9 serían muy parecidas, pues en esencia estas cuestiones son muy similares, si algo no te gusta es razonable querer cambiarlo, sin embargo en el gráfico de sectores se puede ver claramente como no es así. Un 86% no cambiaría nada del taller, su nivel de satisfacción en el



conjunto del taller, es suficiente como para no sugerir modificación alguna. El porcentaje más revelador después de este, es con un 7%, los niños proponen que en el taller haya más actividades, más horas o más días de los —Sábados de Ciencia—. Una revelación muy positiva. En cuanto al resto de porcentajes obtenidos, estos son irrelevantes pues no llegan un al 5%.

La última pregunta es la 10 y ella preguntan a los niños si quieren volver a participar en los “Sábados de Ciencia”, o sea, si su experiencia ha sido tan buena como para desean repetirla. El gráfico de sectores habla por sí solo: tan solo un 2%, no querría volver, pero un 98% estaría encantado de repetir si se lo propusiesen.



En cuanto al análisis de correlaciones, hay algunas que son significativas, con valores entre bajos y medios. Una correlación interesante, aunque baja, es entre la variable P3 (pregunta 3) y la variable curso, con un  $-0,17$ : de forma consistente con el cuestionario 1, cuanto más alto sea el curso al que pertenece el alumno encuestado menos interés por la

ciencia tiene. En cierta forma es preocupante, ya que quiere decir que los niños pequeños tienen un interés por la ciencia que van perdiendo, conforme pasa el tiempo. Aunque también hay que tener en cuenta que a medida que van creciendo las posibilidades de ocio y aprendizaje crecen con ellos, sería interesante estudiar si se debe a eso o al tipo de ciencia escolar que están viviendo.

Se han encontrados dos correlaciones que tienen que ver con la metodología: la variable P1, con la variable P3 con un 0,30 y la variable P1 con la variable P4 casi un 0,40. En su conjunto, parece que el grado de satisfacción del taller está muy relacionado con la metodología utilizada, la indagación y con realizar experimentos. Es decir a un grupo significativo de niños que les gustó el taller les encantó la metodología y sobretodo hacer experimentos. Esta conclusión casa perfectamente con las otras deducciones del cuestionario 2. Otra correlación curiosa, que coincide con anteriores resultados analizados, es la que existe entre cursos y poster (-0,23): cuanto menor es el curso, menos les gusta el poster. Esto puede entenderse teniendo en cuenta que el proceso de adquisición de la escritura y ejecución con fluidez de la misma, dura muchos años, por lo que es comprensible que a los alumnos más jóvenes no les guste hacer el poster, debido a este esfuerzo extra que deben hacer.

Por último han aparecido dos correlaciones que están relacionadas con la complacencia con los profesores del taller. La primera relaciona la variable P7 con P1, es decir, la satisfacción con los profesores con el gusto por el taller con un 0,32, y la segunda con un 0,26 la variable P4 con la P7, vinculando la realización del experimento y el grado de satisfacción con los docentes participantes. Las correlaciones no se pueden ver desde un perspectiva causa-consecuencia, para ello deberíamos profundizar para saber si estos valores significan que a los alumnos les ha gustado más hacer el taller a causa de los profesores o su visión de los profesores mejora en función de lo que les haya gustado el taller y por consiguiente la metodología.

### **c) ENTREVISTAS CON LOS DOCENTES EN FORMACIÓN**

Para analizar la entrevista y cuestionarios por correo sobre las impresiones y experiencias de los futuros maestros que participaron en el proyecto es el objeto de estudio en esta parte del análisis. Las respuestas a las preguntas se han categorizado en cuatro partes.

En la primera parte se recoge el interés en cursar estudios de la rama de las ciencias, lo que implica valorar nuestro interés en las ciencias cuando éramos más jóvenes. A todos nosotros cuando cursamos nuestros estudios primarios, nos enseñaron ciencias naturales a través de una metodología tradicional, en la que profesor simplemente verbalizaba el contenido de la lección de ese día, y los alumnos debíamos entenderlo todo a perfección, apoyándonos en los ejercicios del libro de texto de turno. Algunos de los entrevistados puntualizan, que muy de vez en cuando, realizaban alguna actividad T.I.C. relacionada con las ciencias o alguna práctica experimental muy puntual, sobre todo al llegar los últimos meses del curso. Por otra parte casi el 45% de los entrevistados cursó la rama científica sus estudios en la educación secundaria obligatoria y/o en sus estudios post-obligatorios, lo que es poco común en el grado. Podemos entender, también, que la base de conocimiento científico de la mitad de estos alumnos universitarios es alta. Es interesante notar que los estudiantes indicaron durante sus prácticas en el área de CCNN los maestros en ciernes, coincidieron en que sólo habían visto una metodología tradicional, con apoyo de un libro, que reconocíamos que había cambiado, pues incluía algunas prácticas experimentales, salidas de campo y otros materiales didácticos, pero el profesor, por norma general, no disponía de tiempo para llevarlos a cabo. Así, la realidad que vivimos nosotros durante nuestra primaria apenas ha cambiado en 10 o 15 años: se han reformado y creado nuevas leyes orgánicas, han cambiado los libros de texto, plenamente vinculados con estas, y sin embargo no ha cambiado, en general, la metodología del aula.

El segundo grupo en que fueron categorizadas las respuestas trata sobre la opinión que los alumnos tienen acerca de la indagación. A lo largo del grado, hemos trabajado varias asignaturas que han estimulado en nosotros un cambio de perspectiva acerca de las ciencias, experimentándola y viéndola con otros ojos. No puedo hablar por todos los futuros maestros, pero todos los que fueron sujetos de estudio de este análisis tienen la indagación en alta estima. Y es por ello que todos ellos piensan que los niños, comprenden mejor lo trabajado con esta metodología. El porqué de ello es muy variado,

pero todos nosotros coincidimos en que existe una gran necesidad de romper con la metodología tradicional, se necesita cumplir al fin con la competencia de aprender a aprender y de llegar al tan ansiado y aparentemente utópico aprendizaje significativo, y es la indagación la que en nuestra opinión cumple perfectamente todo esto. Además con esta metodología se consigue un aprendizaje vivencial, manipulativo, que parte de las ideas previas de los niños, de sus intereses, que aprenden a discutir, a debatir democráticamente y siempre disfrutan sintiéndose verdaderos científicos. A la pregunta de si habían realizado otra experiencia con la indagación, que no fuesen los “Sábados de ciencia”, 4 personas de 9 en total no disponían de ninguna experiencia en la puesta en práctica de la indagación, pero las otras 5 habían realizado unidades didácticas a través de la metodología por indagación en sus prácticas y varios habían realizado de una u otra manera un Trabajo de Final de Grado incluyendo esta metodología y otros talleres en colegios. Durante la entrevista, se sugirió si creían que requería demasiado tiempo organizar una U.D. por indagación con único docente. Si bien se reconoció la complejidad y la gran cantidad de tiempo que en un primer momento puede llevar realizar materiales u organizar la actividad con esta metodología, se comentó que se disfruta más diseñándolo y preparándolo todo, y que además siempre que se realizase alguna que otra modificación o adaptación, después de una pertinente reflexión, se podría volver a utilizar todo lo trabajado. Como podemos observar estos futuros profesores tienen una buena disposición para formarse en esta metodología.

El tercer grupo de respuestas hace referencia al análisis de las experiencias de los entrevistados durante a los “Sábados de Ciencia”. La primera pregunta que se planteó en el protocolo con respecto a esto fue “*¿Por qué os apuntasteis a este proyecto?*”. Todas las respuestas están relacionadas con conseguir experiencia en la puesta en práctica de la indagación. Como futuros maestros, tenemos en nuestras manos la enseñanza del día de mañana y pensamos que será más sencillo cambiar el método de enseñanza de las ciencias naturales si se han adquirido destrezas y experiencias en el ámbito de la práctica. También es interesante mencionar que a algunos les resultó insuficiente la formación que se les dio en las asignaturas de la carrera de CCNN. Si a los niños trabajar en grupo les puede resultar extraño, para nosotros que llevamos trabajando de esta forma desde hace 4 años, nos debería resultar más sencillo. Sin embargo no estamos acostumbrado a trabajar en grupo cuyos integrantes son cambiados constantemente, tal y como se hizo en los “Sábados de Ciencia”. En general consideramos que la experiencia ha sido de los más enriquecedora y positiva.

Nos aportó nuevas visiones sobre un mismo tema; los errores no eran sólo de uno sino que se compartían al igual que los logros. Pero sobre todo se compartían experiencias, lo que creaba un contexto muy bueno. Pero, trabajar con compañeros poco flexibles y cerrados puede dificultar enormemente el trabajo, aunque esto nos preparaba para el día de mañana, ya que en un contexto profesional no tendríamos la suerte de trabajar con quien nos gustaría. Otra pregunta que formaba parte de protocolo era que cuantos “Sábados de Ciencias” nos hicieron falta para poder sentirnos a gusto empleando la indagación en un aula. Las respuestas fueron muy diversas, ya que también hay que comprender que el ritmo de aprendizaje y de adaptación de cada individuo es diferente, pero de media, al parecer, se necesitan unos 3.4 sábados. Este número es interesante: no parecen ser tantas sesiones. Aunque, es necesario resaltar que fueron sesiones de intenso trabajo, con un antes (el diseño) y un después (una reflexión acompañada), en las que en todo momento la relación teoría-práctica estaba presente y éramos nosotros los ejes centrales.

En cuanto a si el proyecto cumplió nuestras expectativas, todos nosotros coincidimos en que las superó con creces. La mayoría no pensamos que la estructura llegase a funcionar tan bien con el poster, y tampoco que se consiguiese ese ambiente de compenetración y compañerismo. Por ello es completamente normal que, desde lo maestros en formación, el proyecto recibiese una puntuación media de 9,25. En cuanto a las propuestas de mejora, que incluimos en este apartado, estas se relacionan con proponer proyectos más elaborados, que se hiciesen más días, o que la rotación de expertos fuese cada menos tiempo y que se plantease el poster desde otra perspectiva, como por ejemplo que el taller se construyese en torno al poster y no como actividad final.

La última categoría corresponde al futuro y responde a la pregunta de si en nuestra clase imaginaria nos vemos utilizando metodologías basadas en indagación en el área de ciencias naturales. Absolutamente todos pensamos que siempre que tengamos la más mínima posibilidad intentaremos. Tanta es la fe que algunos tienen en la eficacia de la metodología que piensan que no hará falta que ellos tengan que esforzarse en convencer a otros docentes para que intenten abandonar la metodología tradicional, sino que el futuro de la enseñanza de las CCNN es la indagación.



#### **d) CUESTIONARIOS PARA LOS DIRECTORES DE LOS CENTROS ESCOLARES Y OTROS INTERESADOS EN EL PROYECTO**

Con el fin de conocer la opinión e interés de los directivos de los centros escolares participantes sobre la iniciativa y la puesta en práctica de la misma con parte de su alumnado, se les proporcionó a todos los directores un breve cuestionario. En total, 10 de los 17 directores respondieron el cuestionario. Los resultados en general son muy homogéneos. A la primera cuestión, que atendía a la pregunta de si creen que los alumnos de su centro están interesados en las ciencias, le acompaña un categórico “sí”. Es decir, piensan que, en su globalidad, sus alumnos poseen unas buenas actitudes con respecto a la ciencia, lo cual se corrobora en los resultados obtenidos del cuestionario 1. La segunda pregunta corresponde a si sus alumnos participantes en los “Sábados de Ciencia”, se han mostrado satisfechos con el mismo. La respuesta ha sido positiva por parte del 100% de los directores encuestados y nuevamente no difiere con los resultados anteriores. La tercera pregunta, dice así: “A raíz de los Sábados de Ciencia, ¿se plantearía realizar en el centro algún tipo de taller o actividad más experimental sobre las ciencias?”. Esta respuesta ya está más dividida el 60% afirma que sí y el 40% concluye que no. Esto nos debe hacer pensar acerca de las dificultades que los directores sienten en relación a propuestas innovadoras en ciencias. Y la última pregunta sobre qué nota le pondría al proyecto, la media ha sido de 8.3. De estos resultados deduzco que tanto directores con estudiantes, se muestran muy satisfechos con el proyecto, aun cuando el cuestionario fue pasado bastante después de haber participado en el mismo.

Otro aspecto interesante es la implicación y el interés que mostraron muchos padres con el proyecto, enviando correos sobre lo contento que estaban sus hijos e incentivando la realización de más proyectos de ciencias (Algunos de los mensajes se pueden ver en el Anexo 10). También un indicativo del interés de los padres fue la reducción en el tiempo en el que se iban completando las plazas: de 72 horas en el primer taller a 13 minutos en los últimos, lo que obligó a aumentar el número de plazas previsto para cada sábado al inicio del proyecto (de 60 hasta 80 y en un sábado 100). De hecho, del número previsto en la memoria inicial del proyecto, de 300 niños, finalmente han asistido 680 niños, un número más que considerable para una actividad más “escolar” que lúdica. Es posible que esto sucediese por el típico “boca a boca” entre padres y profesores hablando del proyecto en el participaron sus

hijos o alumnos. También, aunque menor, cabe destacar que, en media, todos los sábados hubo, junto con los niños, algún profesor de los centros educativos para “ver qué hacían”. Por estos sucesos concluyo que el interés por el proyecto que han mostrado padres, docentes, y niños ha sido bastante alto.

#### e) ANÁLISIS DEL IMPACTO SOCIAL

De acuerdo a los resultados mostrados en los ítems anteriores, puedo considerar que el impacto social del proyecto “*Sábados de Ciencia: promoción de vocaciones científicas en niños con alumnos del Grado en Maestro de Educación Primaria*” ha sido considerable. Puedo concluir esto debido a lo siguiente:

- El primer objetivo que se pretendía con el proyecto era la promoción de vocaciones científicas (STEM) de los niños a partir de su participación en actividades de indagación. Si bien es cierto que como se ha mostrado, a los niños les ha gustado muchísimo utilizar la indagación (sobre todo relacionada con la resolución de problemas reales), dado que su actitud previamente era muy buena, no se puede saber con certeza si el proyecto ha estimulado las vocaciones científicas. También hay que reconocer que un taller de 3 horas se imposible cambiar o aumentar sustancialmente estas actitudes hacia la ciencia. Sin embargo, es significativo el aumento en la participación del alumnado de la provincia de Burgos en la II Feria de ciencia y Tecnología, incremento en muchos casos asociados a niños que participaron en los Sábados de Ciencia. En suma, los instrumentos usados en este estudio no nos permiten afirmar que este objetivo haya sido cumplido, aunque tengamos algunos indicios, como los indicados de que los Sábados de Ciencia fueron bien encaminados en este sentido.
- Abrir la Facultad de Educación a la comunidad, presentando propuestas didácticas innovadoras para la enseñanza de las ciencias, fue un objetivo alcanzado en toda su plenitud. Este proyecto desencadenó un gran interés por parte de diferentes actores sociales educativos: maestros en formación, docentes, directores y padres, quienes pudieron comprobar la viabilidad y motivación generada por la metodología IBSE utilizada.
- Otro objetivo logrado al 100% fue el de “propiciar el desarrollo de competencias para la implementación de la indagación en estudiantes del grado

en maestro, para que puedan utilizarla en su futuro profesional”. Los resultados de la entrevista y cuestionarios por correo hablan por sí solos. Los que ya hemos dejado, prácticamente, de ser universitarios y en breve seremos maestros, quedamos más que satisfechos con el proyecto y con esta formación extra e intrínseca práctica que se nos proporcionó.

- En cuanto a la creación de una cultura de indagación en los centros escolares, a partir del involucramiento de los niños en actividades indagativas, considero que un objetivo cumplido a medias. Si bien es cierto que a los directores parece gustarles mucho la iniciativa, por la satisfacción de los niños con el proyecto e incluso un 60% se plantea hacer algún proyecto científico usando la indagación, crear una cultura de indagación en los centros es un objetivo difícilmente alcanzable en 8 meses. Debemos observar si este interés se mantiene. Pero, además, es necesario que los docentes reciban apoyo. Para ello considero que es indispensable el desarrollo de una web que sirva de portal entre universidad y centros escolares, y donde además se proporcionen materiales y actividades de indagación científica. Cabe aclarar que esta web está en desarrollo.
- En cuanto a los objetivos a cumplir con la FECYT, se ha cumplido uno a mayor escala que el otro, pero ambos con un resultado más que satisfactorio. En relación a “incrementar la cultura científica, tecnología e innovadora de la sociedad así como la divulgación de resultados”, se ha alcanzado mayormente, ya que como he dicho no se puede cambiar actitudes científicas de un día para otro, ni ampliar significativamente esta cultura. Sin embargo el proyecto es una muestra más de que la innovadora metodología por indagación funciona. En relación a la divulgación, esta ha sido muy amplia, ya que si no fuese así ¿cómo se iban a cerrar las inscripciones en 13 minutos? La mejor divulgación no es la obtenida por redes sociales (aunque el proyecto tiene Twitter en activo) sino la de la buena opinión de los participantes activos y pasivos del proyecto, así como la duplicación del número previsto de participantes.
- El otro objetivo hace referencia a “ayudar a mejorar la educación científico-técnica de la sociedad en todos los niveles, implicando la participación activa de la sociedad en los procesos de I+D+I”. Este objetivo tienen en común con el otro la primera parte, que como ya he dicho cumplir en plenitud requeriría más tiempo. En cuanto a la parte de implicar a los elementos de la sociedad en estos

procesos, es evidente que el proyecto ha implicado a todos los niveles; padres, docentes, directivos, niños, futuros maestros, profesores formadores universitario, etc. y que todos estos actores sociales han demostrado tener un gran interés y nivel de implicación. .

Con este análisis de los objetivos alcanzados me reitero en que el proyecto ha alcanzado un impacto social bastante considerable y que con algunas pequeñas mejoras y sobretodo continuando con él, se acabarían de cumplir los objetivos planteado, y por lo tanto se conseguiría mayor impacto social.

## 7. CONCLUSIONES

En este TFG tenía por objetivos revisar la literatura acerca de la formación inicial de los maestros en ciencias y la indagación; describir el proyecto “Sábados de Ciencia”, llevado a cabo en la Facultad de Educación de la Universidad de Burgos, en el curso 2015/2016 y evaluar el impacto social del proyecto cumpliendo con los objetivos inicialmente marcados. Considero que todos ellos han sido cumplidos. En particular, en relación al tercero, considero que se ha alcanzado un impacto social considerable, teniendo en cuenta los instrumentos utilizados.

Además de la evaluación del impacto social de este proyecto, hay algunas cuestiones resultantes de este trabajo, relacionadas con mi futura profesión de maestra, que me gustaría reflejar:

- 1) Los niños que han participado en los “Sábados de ciencia” son niños a los que les interesa la ciencia y que en casa esta actividad es valorada, dado que los padres se han dispuesto a traerlos un sábado, fuera de sus rutinas habituales. Sin embargo, a medida que avanzan en el estudio de las ciencias en la escuela, su interés decrece. Creo que este debe ser un llamado de atención acerca de cómo estamos enseñando ciencias.
- 2) A las niñas les gusta la ciencia; sin embargo, no quieren ser científicas y, de hecho, su número es muy bajo en las carreras científico tecnológicas. Creo que debemos replantearnos la imagen del papel de las mujeres en la ciencia así como estrategias didácticas específicas para niñas.

- 3) La metodología utilizada, no sólo es viable sino que también es motivadora para niños y maestros y resulta, luego que se la domina, reconfortante para los maestros, a pesar del esfuerzo que supone.
- 4) En relación a la formación de los maestros, creo que es muy importante formar de manera práctica en un contexto escolar o extraescolar, si se quiere llegar a cumplir este objetivo de forma eficazmente y romper con la metodología tradicional en el área de CCNN.
- 5) Otro aspecto central es la necesidad, como docentes, de tener espacios para reflexionar sobre los resultados obtenidos, guiados por la teoría y a partir de las evidencias obtenidas en la práctica. Voy a poner el ejemplo del poster. Este era poco valorado por la mayoría de los compañeros, y yo la primera. Sin embargo, realizando este trabajo me di cuenta de que el poster proporcionaba un espacio de reflexión para el maestro, ya que permite ver evaluar y reflexionar acerca de cómo había sido el proceso de enseñanza-aprendizaje, este caso del taller.

Por último agregar que para alcanzar la tan ansiada ciudadanía responsable, incentivada por la Unión Europea (EU, 2015), hay que implicar activamente a todos los organismos y actores sociales para desarrollar una cultura que posea una nueva visión de la educación científica. Los Sábados de Ciencia parece ser una vía en este sentido.

## **8. PROPUESTA DE MEJORA**

Debido al considerable impacto obtenido, en esencia y estructura, creo que no hay que cambiar el proyecto, pero si hay que hacer unas pequeñas modificaciones para pulirlo.

La primera es la creación es la página web donde los futuros maestros puedan aportar materiales innovadoras a los docentes de los centros escolares. Está en desarrollo por lo que esperamos que muy pronto la podamos ver.

La siguiente modificación que sugiero es que este proyecto pase a ser una asignatura optativa del área de la Didáctica de las Cs. Experimentales del Grado en Maestro de Educación primaria. De esta forma se podrá llegar a más alumnos universitarios.

## 9. BIBIOGRAFÍA

Barrow, L. H. (2006). A Brief History of Inquiry: From Dewey to Standards, *Journal of Science Teacher Education*, v. 17, pp. 265-278.

Ben-Chaim, D., Joffe, N., y Zooler, U. (1994) Empowerment of elementary school teachers to implement science curriculum reforms. *School Science and Mathematics*, 94(7), pp. 356-366.

Bryan, L. A., y Abell, S. K. (1999). Development of professional knowledge in learning to teach elementary science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(2), pp. 121-139.

Crawford, B. A. (2000). Embracing the essence of inquiry: New roles for science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(9), pp. 916-937.

Gil, D. (1991). ¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de Ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*, 9 (2), pp. 188-199.

Greca, I. M. (2016). Tercer espacio discursivo para aunar teoría y práctica en la enseñanza de las ciencias durante la formación en el Grado de Maestro en Educación Primaria. *Investigación en la escuela*. En prensa.

Hehenberger, L.; Harling, A. M. y Scholten, P. (2015). Guía práctica para la medición y gestión de Impacto Social. Asociación Española de Fundaciones (AEF) y European Venture Philantropy Association (EVPA). Recuperado el 20 de julio de 2016 de [www.fundaciones.org/EPORTAL\\_DOCS/.../GuIa\\_impacto-EVPA-AEF-2015.pdf](http://www.fundaciones.org/EPORTAL_DOCS/.../GuIa_impacto-EVPA-AEF-2015.pdf)

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, *para la mejora de la calidad educativa*.

Luehmann, A. L (2007). Identity development as a lens to science teacher preparation. *Science Education*, 91(5), pp. 822-839

Martínez Chico, M. (2013) *Formación inicial de los maestros para la enseñanza de las ciencias. Diseño, implementación y evaluación de una propuesta de enseñanza*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias de la Educación, Enfermería y Fisioterapia,

Universidad de Almería, España.

National Research Council (2011). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press..

National Research Council. (2013). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Committee on a Conceptual Framework for New K-12 Science Education Standards. Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: National Academies Press.

Nevo, D. (1997). Evaluación Basada en el Centro: un dialogo para la mejora. Ed. Mensajero: Bilbao. Recuperado el 20 de febrero de 2016 de: [http://blog.educastur.es/autoevaluacion/files/2009/02/laevaluacion-interna-de-centros\\_4.pdf](http://blog.educastur.es/autoevaluacion/files/2009/02/laevaluacion-interna-de-centros_4.pdf)

Osborne , J & Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections. A Report to the Nuffield Foundation*. King's College: London.

Pérez Juste, R. (1996). Evaluación de programas educativos. *Revista de investigación educativa*, 18(2), pp. 252-268.

Schwarz, C. V. et al. (2009). Developing a learning progression for scientific modeling: Making scientific modeling accessible and meaningful for learners. *Journal of Research in Science Teaching*, 46 (6), pp. 632–654.

Toma, R. B. & Greca, I. M. (2015). Enseñanza de las ciencias naturales a través de la metodología de indagación: un estudio de las unidades didácticas elaboradas por el alumnado del grado en maestro de educación primaria. *Proceedings del V Encuentro Iberoamericano sobre Investigación en Enseñanza de las Ciencias, Burgos*.

Toma, R. B. (2015). *Fundamento, desempeño e inconvenientes de la indagación escolar en ciencias: diseño, implementación y evaluación de una propuesta innovadora*. Trabajo de Fin de Grado. Universidad de Burgos, España. Recuperado en 10 de marzo de 2016 de <http://hdl.handle.net/10259/3820>

Viñes, P. (2014) Introducción del método científico en el primer ciclo de primaria.



Trabajo de Fin de Grado. Universidad de Burgos, España. Recuperado en 10 de marzo de 2016 de <http://hdl.handle.net/10259.1/206>

## COMPETENCIAS ALCANZADAS

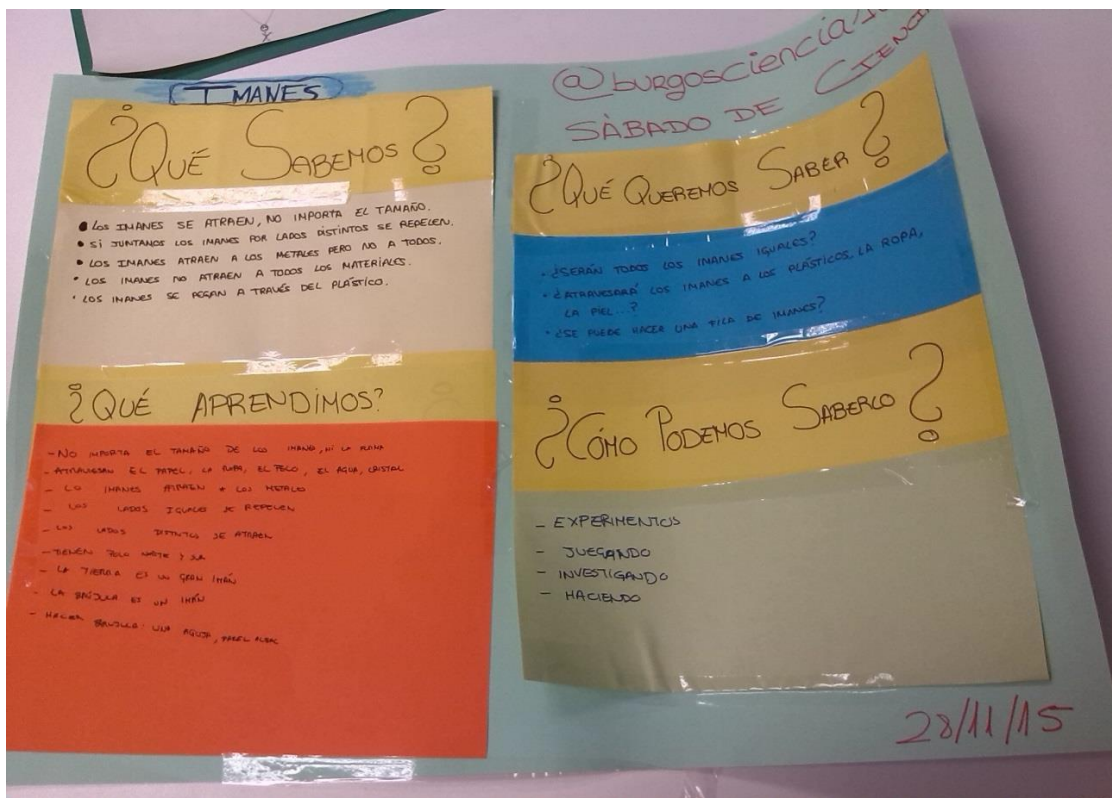
A continuación enumero y justifico las competencias que con el presente trabajo he conseguido:

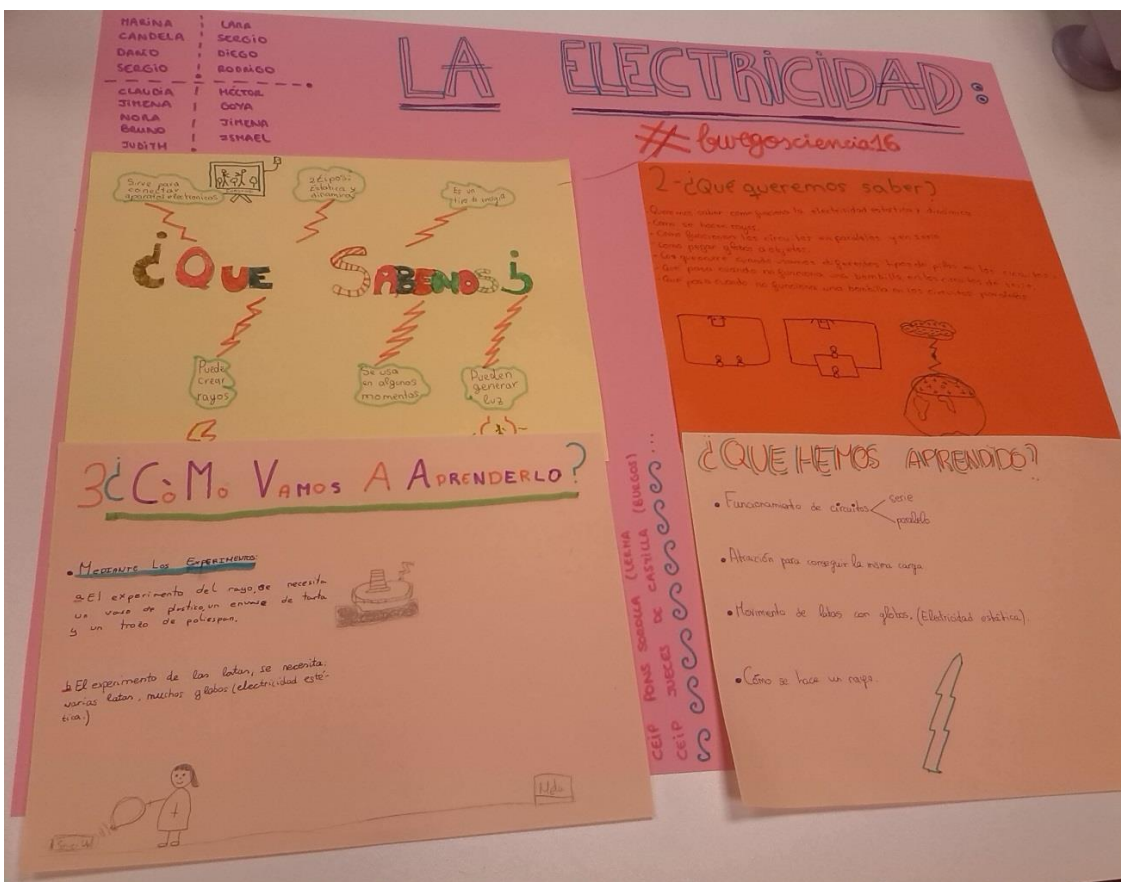
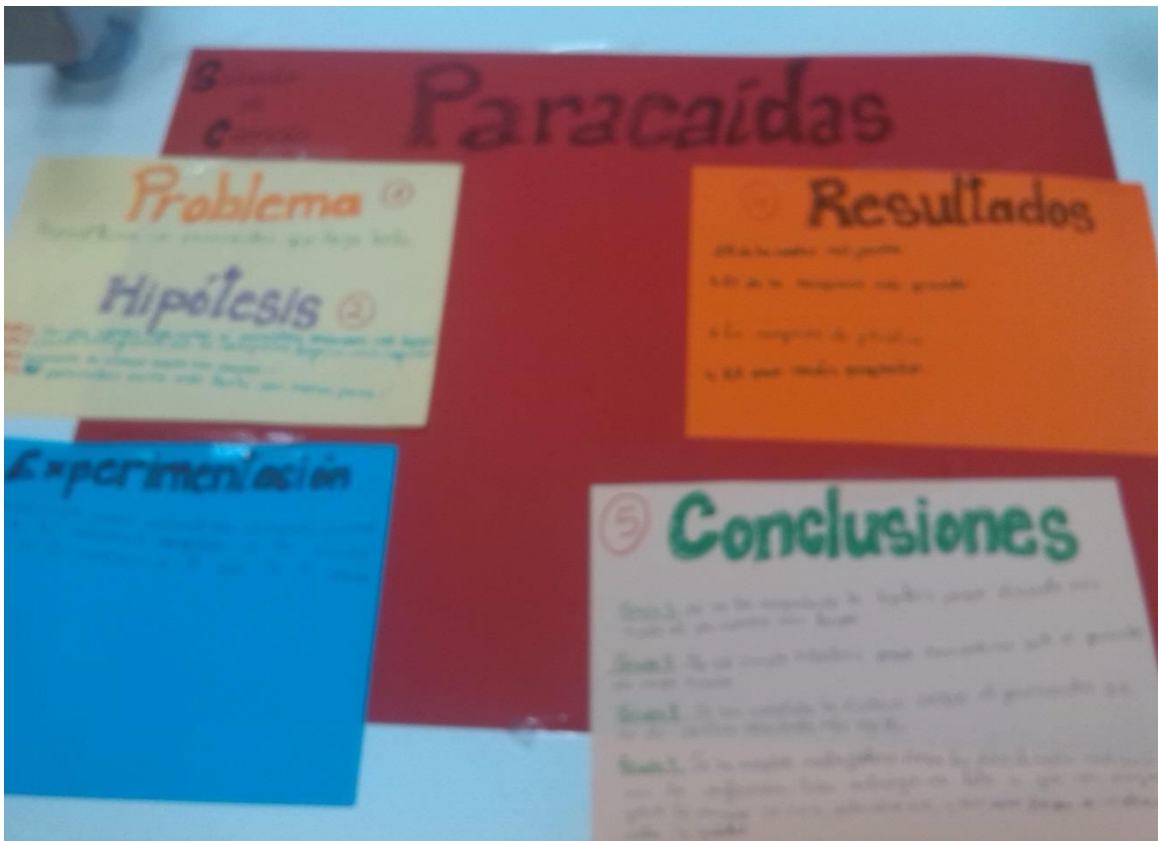
- CEMP71: participar en la actividad docente y aprender a saber hacer, actuando y reflexionando desde la práctica, con la perspectiva de innovar y mejorar la labor docente. Este trabajo ha supuesto para mí un tercer espacio discursivo y la formación de un hábito de reflexión acerca del trabajo realizado.
- CB3: que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética. Con los sucesivos análisis e interpretación de datos creo que he demostrado que tengo esta capacidad.
- CB2: 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. El análisis de este trabajo demuestra que puedo aplicar mis conocimientos y experiencias a un estudio y adaptarme a los diferentes problemas que me han surgido en la realización del mismo.
- CEMP72: participar en las propuestas de mejora en los distintos ámbitos de actuación que desde un centro se pueda ofrecer. Mi participación activa en los “Sábados de Ciencia”, reflejada en este trabajo, es una prueba de mi interés por mejorar en las distintas dimensiones de mi formación.
- CG2: desarrollar un compromiso ético en su configuración como profesional, que potencie la idea de educación integral con actitudes críticas y responsables, garantizando la igualdad 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 valores democráticos. Si algo he aprendido durante estos 4 años de formación, es que la profesión de maestro debe renovarse continuamente. Y reiterándome, para ello es necesario un continuo proceso de reflexión y evaluación sobre el trabajo propio. También ayuda, una amplia formación en indagación, ya que esta metodología potencia en los niños la ciudadanía responsable.

10. ANEXOS

ANEXO 1: fotos de ejemplos de posters







## ANEXO 2: Cuestionario 1



Estimado participante:

Nos gustaría saber cuál es tu opinión sobre la ciencia. Para ello, te pedimos que contestes a las siguientes preguntas. Tu respuesta es anónima, por lo que te pedimos que seas todo lo sincero que puedas. Muchas gracias por tu colaboración.

Eres:

Chica

Chico

¿En qué curso estás? \_\_\_\_\_

Afirmaciones	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. Merece la pena gastar dinero en la ciencia	0	1	2	3
2. Los científicos son personas normales	0	1	2	3
3. Si quiero saber algo sobre la ciencia, prefiero hacer un experimento en vez de recibir la respuesta de otra persona	0	1	2	3
4. Tengo curiosidad por las cosas que me rodean y por el mundo en el que vivo	0	1	2	3
5. Ciencia Naturales es muy interesante y me gusta mucho	0	1	2	3
6. Me gustaría recibir regalos con materiales científicos para hacer experimentos en casa	0	1	2	3
7. Cuando sea mayor, me gustaría estudiar algo que esté relacionado con la ciencia	0	1	2	3
8. La ciencia puede ayudar a que el mundo sea mejor	0	1	2	3
9. Los científicos son igual de amigables que las demás personas	0	1	2	3
10. Es mejor descubrir la respuesta mediante un experimento antes que preguntar al profesor	0	1	2	3
11. Me parece interesante escuchar las opiniones que son diferentes a las mías y debatir	0	1	2	3
12. Deberíamos tener más horas de Ciencias Naturales	0	1	2	3
13. Me gusta hablar sobre la ciencia fuera de clase y visitar museos científicos	0	1	2	3
14. Cuando sea mayor, quiero ser un científico	0	1	2	3

## ANEXO 3: Cuestionario 2



Estimado participante:

Nos gustaría saber cuál es tu opinión sobre el taller que acabas de realizar. Para ello, te pedimos que contestes a las siguientes preguntas. Tu respuesta es anónima, por lo que te pedimos que seas todo lo sincero que puedas.

Muchas gracias por tu colaboración.

Eres:

 Chica

 Chico

¿En qué curso estás? \_\_\_\_\_

Pregunta	Nada	Solo un poco	Bastante	Mucho
¿Te ha gustado el taller?	0	1	2	3
Utilizando experimentos, ¿has aprendido mejor las cosas que hemos trabajado?	0	1	2	3
Trabajando de esta forma, ¿te ha interesado más la ciencia?	0	1	2	3
¿Te ha gustado hacer experimentos?	0	1	2	3
¿Te ha gustado hacer el póster?	0	1	2	3
¿Te ha gustado la relación con tus compañeros?	0	1	2	3
¿Estás contento con los profesores?	0	1	2	3

¿Qué cosas del taller no te han gustado? ¿Por qué?

\_\_\_\_\_

¿Cambiarías algo del taller o de las actividades?

\_\_\_\_\_

¿Quieres volver a participar?

 Sí

 No



**ANEXO 4:** Correspondencia de valores del cuestionario**Correspondencia de los valores de la encuesta 2***1. Número de sábado*

1	31 de Octubre del 2015
2	28 de Noviembre del 2015
3	19 de Diciembre del 2015
4	30 de Enero del 2016
5	20 de Febrero del 2016
6	9 de Abril de 2016
7	30 de Abril del 2016
8	7 de Mayo del 2016

*2. Tema del taller*

1	Aguas
2	Imanes
3	Plano Inclinado
4	Paracaídas
5	Electricidad
6	Disoluciones
7	Electricidad Estática
8	Suelos
9	Anatomía
10	Densidad Ósea

3. *Sexo de la persona encuestada*

0	No contestado
1	Femenino
2	Masculino

4. *Curso al que asiste la persona encuestada*

1	1° E.P.
2	2° E.P.
3	3° E.P.
4	4° E.P.
5	5° E.P.
6	6° E.P.
7	No contestado

5. *De la pregunta 1-7*

0	Nada
1	Solo un poco
2	Bastante
3	Mucho
4	No contestado

*Pregunta 8: ¿Qué cosas del taller no te han gustado? ¿Por qué?*

0	No contestado
1	Me ha gustado todo
2	Alguna actividad o experimento
3	El tema del taller
4	Los compañeros/La formación de grupos
5	El poster
6	No cuantificable

*6. Pregunta 9: ¿Cambiarías algo del taller o de las actividades?*

0	No contestado
1	No cambiaría nada
2	Alguna actividad o experimento
3	El tema del taller
4	La formación de grupos
5	Añadiría más actividades, experimentos/ lo haría más días o más horas
6	El poster
7	No cuantificable

*7. Pregunta 10: ¿Quieres volver a participar?*

0	No contestado
1	Sí
2	No

**ANEXO 5:** Cuestionario para los directores de los Centros

## Evaluación Sábados de Ciencia

Con el objetivo de evaluar y mejorar este programa en el cual sus alumnas y alumnos han participado, les pedimos sus opinión.

Muchas gracias por su colaboración.



**UNIVERSIDAD DE BURGOS**

Para responder, simplemente subraye su respuesta o cambie de **color** la letra.

**1. ¿Cree que su alumnado está interesado por las ciencias?**

- No más que en el resto de asignaturas.
- Sí, ya que se muestran muy interesados en todo lo que es científico.
- La verdad es que prefieren otras materias.
- Otro:.....

**2. ¿Sus alumnos se han mostrado satisfechos con los Sábados de Ciencia?**

- Sí.
- No.
- No especialmente.

**3. A raíz de los Sábados de Ciencia, ¿se plantearía realizar en el centro algún tipo de taller o actividad más experimental sobre las ciencias?**

- Sí.
- No.

**4. ¿Qué nota le daría a los Sábados de ciencia? (Valore del 1-10)**

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

**ANEXO 6:** Protocolo de entrevista

# UNIVERSIDAD DE BURGOS

**Anexo 6:** Escolares Entrevista/ Cuestionario enviado por correo

Entrevista para la evaluación de los sábados de ciencia por parte del alumnado de 4º de magisterio de Educación Primaria, que ejerció el papel de docente durante dicho proyecto. El objetivo principal es observar y evaluar, cómo han sido sus experiencias, sus sensaciones, cuales son las conclusiones a las que han llegado y si creen que se han cumplido los objetivos del proyecto.

## Protocolo de Entrevista

### A. Objetivos

- Averiguar cuál fue la metodología con la que aprendió ciencias el entrevistado que participo en el proyecto.
- Saber si el entrevistado ha estudiado ciencias en sus estudios obligatorios y posteriores.
- Entender el motivo que le llevo al entrevistado a apuntarse al proyecto
- Conocer su opinión acerca de la metodología empleada en el proyecto.
- Percibir sus impresiones en referencia a haber trabajado profesionalmente con sus compañeros de carrera.
- Descubrir si el entrevistado ha realizado algún proyecto o actividad de indagación durante su reciente periodo de prácticas.
- Descubrir si en un futuro, el entrevistado, se plante utilizar esta metodología.
- Averiguar cuántos sábados ha necesitado la persona encuestada para desenvolverse y sentirse a gusto en los talleres.

- Indagar acerca de si se han cumplido las expectativas iniciales del entrevistado.
- Conocer si piensa que el proyecto ha logrado los objetivos que inicialmente planteo.

### **B. Técnica, contexto y demografía**

Esta entrevista está planteada bajo una técnica cualitativa; la entrevista en profundidad. Cuya finalidad es la investigación y se desarrollara en grupo, de manera dirigida. Las preguntas son abiertas, lo cual permite a los entrevistados, libertad para expresar su opinión e impresiones.

Se realizará el día 1 de junio del 2016 a las 19:00 horas, en el aula 3 de la Facultad de Educación de la Universidad de Burgos. En referencia al tiempo que se destinará a la entrevista será aproximadamente entre una hora o una hora y media. El público al que está destinada es a los estudiantes de 4º curso del Grado en Maestro de Educación Primaria que participó en el proyecto Sábados de Ciencia.

### **C. Preguntas**

1. ¿Con qué metodología os enseñaron ciencias sociales en tus estudios primarios?
2. ¿Habéis estudiado ciencias naturales en secundaria o en tus estudios post-obligatorio?
3. ¿Por qué os apuntasteis a este proyecto?
4. ¿Pensáis que los niños aprenden más con esta metodología? ¿Por qué?
5. ¿Qué opináis sobre de trabajar en grupo con tus compañeros en una clase?
6. ¿Habéis trabajado la indagación en tus prácticas o en algún otro proyecto con niños que no sean lo sábados de ciencia?
7. ¿En tu clase imaginaria te ves utilizando la indagación en algún proyecto o unidad didáctica?

8. ¿Cuántos sábados de ciencias os han hecho falta para desenvolverte bien haciendo ciencia con los niños?
9. ¿Los sábados de ciencia eran los que os esperabais?
10. ¿Qué cosas cambiaríais de los sábados de ciencia?
11. ¿Qué nota le podrías al proyecto? (1-10)



**ANEXO 7: Medias de las correlaciones del Cuestionario 1.****Estadísticas de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,698	14

**Estadísticos**

		sexo	VAR00004	curso	VAR00005	VAR00006	VAR00007
N	Válido	323	329	323	328	323	327
	Perdidos	7	1	7	2	7	3
Media		1,4427	2,3951	4,4149	2,5061	2,5851	2,6116
Mediana		1,0000	3,0000	4,0000	3,0000	3,0000	3,0000

**Estadísticos**

		VAR00008	VAR00009	VAR00010	VAR00011	VAR00012	VAR00013
N	Válido	326	329	325	327	325	325
	Perdidos	4	1	5	3	5	5
Media		2,2270	2,7173	2,1077	2,7125	2,7200	2,5692
Mediana		2,0000	3,0000	2,0000	3,0000	3,0000	3,0000

**Estadísticos**

		VAR00014	VAR00015	VAR00016	VAR00017
N	Válido	323	326	327	323
	Perdidos	7	4	3	7
Media		2,5263	1,6626	2,2477	1,4830
Mediana		3,0000	2,0000	2,0000	2,0000

**Tabla de frecuencia**

sexo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1,00	181	54,8	56,0	56,0
	2,00	141	42,7	43,7	99,7
	3,00	1	,3	,3	100,0
	Total	323	97,9	100,0	
Perdidos	Sistema	7	2,1		
Total		330	100,0		

VAR00004

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	14	4,2	4,3	4,3
	1,00	14	4,2	4,3	8,5
	2,00	129	39,1	39,2	47,7
	3,00	172	52,1	52,3	100,0
	Total	329	99,7	100,0	
Perdidos	Sistema	1	,3		
Total		330	100,0		

**curso**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	2,00	5	1,5	1,5	1,5
	3,00	71	21,5	22,0	23,5
	4,00	94	28,5	29,1	52,6
	5,00	91	27,6	28,2	80,8
	6,00	62	18,8	19,2	100,0
	Total	323	97,9	100,0	
Perdidos	Sistema	7	2,1		
Total		330	100,0		

**VAR00005**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	22	6,7	6,7	6,7
	1,00	17	5,2	5,2	11,9
	2,00	62	18,8	18,9	30,8
	3,00	227	68,8	69,2	100,0
	Total	328	99,4	100,0	
Perdidos	Sistema	2	,6		
Total		330	100,0		

**VAR00006**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	17	5,2	5,3	5,3
	1,00	13	3,9	4,0	9,3
	2,00	57	17,3	17,6	26,9
	3,00	236	71,5	73,1	100,0
	Total	323	97,9	100,0	
Perdidos	Sistema	7	2,1		
Total		330	100,0		

**VAR00007**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	8	2,4	2,4	2,4
	1,00	7	2,1	2,1	4,6
	2,00	89	27,0	27,2	31,8
	3,00	223	67,6	68,2	100,0
	Total	327	99,1	100,0	
Perdidos	Sistema	3	,9		
Total		330	100,0		

**VAR00008**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	21	6,4	6,4	6,4
	1,00	35	10,6	10,7	17,2
	2,00	119	36,1	36,5	53,7
	3,00	151	45,8	46,3	100,0
	Total	326	98,8	100,0	
Perdidos	Sistema	4	1,2		
Total		330	100,0		

**VAR00009**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	1	,3	,3	,3
	1,00	13	3,9	4,0	4,3
	2,00	64	19,4	19,5	23,7
	3,00	251	76,1	76,3	100,0
	Total	329	99,7	100,0	
Perdidos	Sistema	1	,3		
Total		330	100,0		

**VAR00010**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	31	9,4	9,5	9,5
	1,00	54	16,4	16,6	26,2
	2,00	119	36,1	36,6	62,8
	3,00	120	36,4	36,9	99,7
	33,00	1	,3	,3	100,0
	Total	325	98,5	100,0	
Perdidos	Sistema	5	1,5		
Total		330	100,0		

**VAR00011**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	4	1,2	1,2	1,2
	1,00	12	3,6	3,7	4,9
	2,00	58	17,6	17,7	22,6
	3,00	253	76,7	77,4	100,0
	Total	327	99,1	100,0	
Perdidos	Sistema	3	,9		
Total		330	100,0		

**VAR00012**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	10	3,0	3,1	3,1
	1,00	8	2,4	2,5	5,5
	2,00	45	13,6	13,8	19,4
	3,00	262	79,4	80,6	100,0
	Total	325	98,5	100,0	
Perdidos	Sistema	5	1,5		
Total		330	100,0		

**VAR00013**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	16	4,8	4,9	4,9
	1,00	13	3,9	4,0	8,9
	2,00	66	20,0	20,3	29,2
	3,00	230	69,7	70,8	100,0
	Total	325	98,5	100,0	
Perdidos	Sistema	5	1,5		
Total		330	100,0		

**VAR00014**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	8	2,4	2,5	2,5
	1,00	15	4,5	4,6	7,1
	2,00	99	30,0	30,7	37,8
	3,00	201	60,9	62,2	100,0
	Total	323	97,9	100,0	
Perdidos	Sistema	7	2,1		
Total		330	100,0		

**VAR00015**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	71	21,5	21,8	21,8
	1,00	62	18,8	19,0	40,8
	2,00	99	30,0	30,4	71,2
	3,00	94	28,5	28,8	100,0
	Total	326	98,8	100,0	
Perdidos	Sistema	4	1,2		
Total		330	100,0		



**VAR00016**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	17	5,2	5,2	5,2
	1,00	38	11,5	11,6	16,8
	2,00	119	36,1	36,4	53,2
	3,00	153	46,4	46,8	100,0
	Total	327	99,1	100,0	
Perdidos	Sistema	3	,9		
Total		330	100,0		

**VAR00017**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	83	25,2	25,7	25,7
	1,00	74	22,4	22,9	48,6
	2,00	93	28,2	28,8	77,4
	3,00	73	22,1	22,6	100,0
	Total	323	97,9	100,0	
Perdidos	Sistema	7	2,1		
Total		330	100,0		

## ANEXO 8: Tabla de Correlaciones Cuestionario 1.

Correlaciones

	sexo	curso	VAR00004	VAR00005	VAR00006	VAR00007	VAR00008	VAR00009	VAR00010	VAR00011	VAR00013	VAR00012	VAR00014	VAR00015	VAR00016	VAR00017	
sexo	Correlación de Pearson	1	-.105	-.061	-.080	.015	<b>-.175**</b>	.074	-.030	<b>.131*</b>	.071	.090	-.064	.022	.097	.071	.075
	Sig. (bilateral)		.060	.278	.154	.790	.002	.188	.590	.019	.204	.109	.258	.693	.085	.208	.181
	N	323	323	322	321	316	320	319	322	319	320	319	318	316	319	320	316
curso	Correlación de Pearson	-.105	1	.028	.080	.018	.054	-.013	-.037	-.039	-.077	.020	.107	-.045	-.022	<b>-.192**</b>	-.042
	Sig. (bilateral)	.060		.620	.151	.755	.338	.811	.512	.482	.170	.718	.057	.421	.691	.001	.458
	N	323	323	322	321	316	320	319	322	319	320	319	318	316	319	320	316
VAR00004	Correlación de Pearson	-.061	.028	1	.076	<b>.183**</b>	<b>.184**</b>	<b>.211**</b>	<b>.201**</b>	<b>.112*</b>	<b>.237**</b>	<b>.145**</b>	<b>.184**</b>	<b>.167**</b>	<b>.212**</b>	<b>.231**</b>	<b>.165**</b>
	Sig. (bilateral)	.278	.620		.173	.001	.001	.000	.000	.043	.000	.009	.001	.003	.000	.000	.003
	N	322	322	329	327	322	326	325	328	324	326	324	324	322	325	326	322
VAR00005	Correlación de Pearson	-.080	.080	.076	1	-.035	<b>.135*</b>	<b>.166**</b>	.064	.052	-.045	<b>.110*</b>	<b>.303**</b>	<b>.169**</b>	<b>.137*</b>	<b>.129*</b>	.069
	Sig. (bilateral)	.154	.151	.173		.531	.015	.003	.330	.353	.414	.048	.000	.002	.014	.020	.217
	N	321	321	327	328	321	325	324	327	323	326	323	324	321	324	325	322
VAR00006	Correlación de Pearson	.015	.018	<b>.183**</b>	-.035	1	.100	<b>.143**</b>	<b>.129*</b>	.095	<b>.275**</b>	<b>.200**</b>	<b>.132**</b>	<b>.276**</b>	<b>.187**</b>	.080	.099
	Sig. (bilateral)	.790	.755	.001	.531		.073	.010	.021	.092	.000	.000	.019	.000	.001	.153	.079
	N	316	316	322	321	323	320	319	322	318	320	318	318	316	319	320	316
VAR00007	Correlación de Pearson	<b>-.175**</b>	.054	<b>.184**</b>	<b>.135**</b>	.100	1	<b>.264**</b>	<b>.188**</b>	.098	<b>.157**</b>	<b>.198**</b>	<b>.317**</b>	<b>.135**</b>	<b>.186**</b>	<b>.217**</b>	.109
	Sig. (bilateral)	.002	.338	.001	.015	.073		.000	.001	.080	.005	.000	.000	.016	.001	.000	.050
	N	320	320	326	325	320	327	323	326	322	324	322	323	320	323	324	320
VAR00008	Correlación de Pearson	.074	-.013	<b>.211**</b>	<b>.166**</b>	.143	<b>.264**</b>	1	.094	<b>.215**</b>	<b>.199**</b>	.050	<b>.212**</b>	<b>.263**</b>	<b>.593**</b>	<b>.300**</b>	<b>.211**</b>
	Sig. (bilateral)	.188	.811	.000	.003	.010	.000		.089	.000	.000	.371	.000	.000	.000	.000	.000
	N	319	319	325	324	319	323	326	325	321	323	321	323	319	322	323	319
VAR00009	Correlación de Pearson	-.030	-.037	<b>.201**</b>	.054	.129	<b>.188**</b>	.094	1	<b>.129*</b>	<b>.125*</b>	.094	.021	<b>.264**</b>	<b>.144**</b>	<b>.219**</b>	<b>.226**</b>
	Sig. (bilateral)	.590	.512	.000	.330	.021	.001	.089		.020	.024	.092	.709	.000	.009	.000	.000
	N	322	322	328	327	322	326	325	329	324	326	324	324	322	325	326	322
VAR00010	Correlación de Pearson	<b>.131*</b>	-.039	<b>.112*</b>	.052	.095	.098	<b>.215**</b>	.129	1	<b>.153**</b>	.090	.046	<b>.148**</b>	<b>.270**</b>	<b>.163**</b>	<b>.299**</b>
	Sig. (bilateral)	.019	.482	.043	.353	.092	.080	.000	.020		.006	.107	.410	.008	.000	.003	.000
	N	319	319	324	323	318	322	321	324	325	322	321	320	318	322	322	320
VAR00011	Correlación de Pearson	.071	-.077	<b>.237**</b>	-.045	<b>.275**</b>	<b>.157**</b>	<b>.199**</b>	.125	<b>.153**</b>	1	<b>.157**</b>	<b>.115**</b>	<b>.351**</b>	<b>.187**</b>	<b>.216**</b>	<b>.154**</b>
	Sig. (bilateral)	.204	.170	.000	.414	.000	.005	.000	.024	.006		.005	.039	.000	.001	.000	.006
	N	320	320	326	326	320	324	323	326	322	327	322	324	320	323	324	321
VAR00013	Correlación de Pearson	.090	.020	<b>.145**</b>	.110	<b>.200**</b>	<b>.198**</b>	.050	.094	.090	<b>.157**</b>	1	<b>.163**</b>	.103	.105	<b>.148**</b>	.074
	Sig. (bilateral)	.109	.718	.009	.048	.000	.000	.371	.092	.107	.005		.003	.067	.059	.008	.187
	N	319	319	324	323	318	322	321	324	321	322	325	320	319	322	323	318
VAR00012	Correlación de Pearson	-.064	.107	<b>.184**</b>	<b>.303**</b>	.132	<b>.317**</b>	<b>.212**</b>	.021	.046	.115	<b>.163**</b>	1	<b>.126**</b>	<b>.144**</b>	<b>.256**</b>	<b>.128**</b>
	Sig. (bilateral)	.258	.057	.001	.000	.019	.000	.000	.709	.410	.039	.003		.024	.010	.000	.022
	N	318	318	324	324	318	323	323	324	320	324	320	325	318	321	322	319
VAR00014	Correlación de Pearson	.022	-.045	<b>.167**</b>	<b>.169**</b>	<b>.276**</b>	<b>.135**</b>	<b>.263**</b>	<b>.264**</b>	<b>.148**</b>	<b>.351**</b>	.103	.126	1	<b>.350**</b>	<b>.286**</b>	<b>.218**</b>
	Sig. (bilateral)	.693	.421	.003	.002	.000	.016	.000	.000	.008	.000	.067	.024		.000	.000	.000
	N	316	316	322	321	316	320	319	322	318	320	319	318	323	320	320	316
VAR00015	Correlación de Pearson	.097	-.022	<b>.212**</b>	<b>.137**</b>	<b>.187**</b>	<b>.186**</b>	<b>.593**</b>	<b>.144**</b>	<b>.270**</b>	<b>.187**</b>	.105	<b>.144**</b>	<b>.350**</b>	1	<b>.399**</b>	<b>.427**</b>
	Sig. (bilateral)	.085	.691	.000	.014	.001	.001	.000	.009	.000	.001	.059	.010	.000		.000	.000
	N	319	319	325	324	319	323	322	325	322	323	322	321	320	326	325	320
VAR00016	Correlación de Pearson	.071	<b>-.192**</b>	<b>.231**</b>	<b>.129*</b>	.080	<b>.217**</b>	<b>.300**</b>	<b>.219**</b>	<b>.163**</b>	<b>.216**</b>	<b>.148**</b>	<b>.256**</b>	<b>.286**</b>	<b>.399**</b>	1	<b>.440**</b>
	Sig. (bilateral)	.208	.001	.000	.020	.153	.000	.000	.000	.003	.000	.008	.000	.000	.000		.000
	N	320	320	326	325	320	324	323	326	322	324	323	322	320	325	327	320
VAR00017	Correlación de Pearson	.075	-.042	<b>.165**</b>	.069	.089	.109	<b>.211**</b>	<b>.226**</b>	<b>.299**</b>	<b>.154**</b>	.074	.128	<b>.218**</b>	<b>.427**</b>	<b>.440**</b>	1
	Sig. (bilateral)	.181	.458	.003	.217	.079	.050	.000	.000	.000	.006	.187	.022	.000	.000	.000	
	N	316	316	322	322	316	320	319	322	320	321	318	319	316	320	320	323

\*\*. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

**ANEXO 9: Medias y Tablas de Correlaciones cuestionario 2****Estadísticas de fiabilidad****Alfa de Cronbach del test : 0,538**

Estadísticas de total de elemento				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
P1	16,50	3,012	,383	,464
P2	16,58	3,143	,227	,515
P3	16,57	2,989	,298	,488
P4	16,43	3,149	,363	,479
P5	16,73	2,605	,171	,589
P6	16,68	2,724	,322	,475
P7	16,41	3,320	,326	,498

**Frecuencias****Estadísticos**

	SABADO	TEMA	SEXO	CURSO	P1	P2	P3
N Válido	467	467	463	467	465	464	462
Perdidos	2	2	6	2	4	5	7
Media	4,70	5,23	1,49	3,91	2,79	2,72	2,73
Mediana	5,00	4,00	1,00	4,00	3,00	3,00	3,00

**Estadísticos**

	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
N Válido	465	451	458	465	395	423	457
Perdidos	4	18	11	4	74	46	12
Media	2,87	2,58	2,63	2,90	1,79	1,79	1,02
Mediana	3,00	3,00	3,00	3,00	1,00	1,00	1,00

**Tabla de Frecuencias****SABADO**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	50	10,7	10,7	10,7
	2	56	11,9	12,0	22,7
	3	51	10,9	10,9	33,6
	4	43	9,2	9,2	42,8
	5	82	17,5	17,6	60,4
	6	62	13,2	13,3	73,7
	7	59	12,6	12,6	86,3
	8	64	13,6	13,7	100,0
	Total	467	99,6	100,0	
Perdidos	Sistema	2	,4		
Total		469	100,0		

**TEMA**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	20	4,3	4,3	4,3
	2	58	12,4	12,4	16,7
	3	67	14,3	14,3	31,0
	4	94	20,0	20,1	51,2
	5	41	8,7	8,8	60,0
	6	26	5,5	5,6	65,5
	7	64	13,6	13,7	79,2
	8	16	3,4	3,4	82,7
	9	16	3,4	3,4	86,1
	10	65	13,9	13,9	100,0
	Total	467	99,6	100,0	
Perdidos	Sistema	2	,4		
Total		469	100,0		

**SEXO**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	237	50,5	51,2	51,2
	2	226	48,2	48,8	100,0
	Total	463	98,7	100,0	
Perdidos	Sistema	6	1,3		
Total		469	100,0		

**CURSO**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	8	1,7	1,7	1,7
	2	73	15,6	15,6	17,3
	3	116	24,7	24,8	42,2
	4	103	22,0	22,1	64,2
	5	96	20,5	20,6	84,8
	6	67	14,3	14,3	99,1
	7	4	,9	,9	100,0
	Total	467	99,6	100,0	
Perdidos	Sistema	2	,4		
Total		469	100,0		

**P1**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	11	2,3	2,4	2,4
	2	77	16,4	16,6	18,9
	3	375	80,0	80,6	99,6
	4	2	,4	,4	100,0
	Total	465	99,1	100,0	
Perdidos	Sistema	4	,9		
Total		469	100,0		

**P2**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	12	2,6	2,6	2,6
	2	110	23,5	23,7	26,3
	3	340	72,5	73,3	99,6
	4	2	,4	,4	100,0
	Total	464	98,9	100,0	
Perdidos	Sistema	5	1,1		
Total		469	100,0		

**P3**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	17	3,6	3,7	3,7
	2	96	20,5	20,8	24,5
	3	346	73,8	74,9	99,4
	4	3	,6	,6	100,0
	Total	462	98,5	100,0	
Perdidos	Sistema	7	1,5		
Total		469	100,0		

**P4**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	9	1,9	1,9	1,9
	2	46	9,8	9,9	11,8
	3	407	86,8	87,5	99,4
	4	3	,6	,6	100,0
	Total	465	99,1	100,0	
Perdidos	Sistema	4	,9		
Total		469	100,0		

**P5**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	52	11,1	11,5	11,5
	2	141	30,1	31,3	42,8
	3	202	43,1	44,8	87,6
	4	56	11,9	12,4	100,0
	Total	451	96,2	100,0	
Perdidos	Sistema	18	3,8		
Total		469	100,0		



**P6**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	30	6,4	6,6	6,6
	2	117	24,9	25,5	32,1
	3	304	64,8	66,4	98,5
	4	7	1,5	1,5	100,0
	Total	458	97,7	100,0	
Perdidos	Sistema	11	2,3		
Total		469	100,0		

**P7**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	1	,2	,2	,2
	2	45	9,6	9,7	9,9
	3	417	88,9	89,7	99,6
	4	2	,4	,4	100,0
	Total	465	99,1	100,0	
Perdidos	Sistema	4	,9		
Total		469	100,0		

**P8**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	292	62,3	73,9	73,9
	2	31	6,6	7,8	81,8
	3	6	1,3	1,5	83,3
	4	18	3,8	4,6	87,8
	5	25	5,3	6,3	94,2
	6	23	4,9	5,8	100,0
	Total	395	84,2	100,0	
Perdidos	Sistema	74	15,8		
Total		469	100,0		

**P9**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	343	73,1	81,1	81,1
	2	8	1,7	1,9	83,0
	3	4	,9	,9	83,9
	4	10	2,1	2,4	86,3
	5	29	6,2	6,9	93,1
	6	3	,6	,7	93,9
	7	26	5,5	6,1	100,0
	Total	423	90,2	100,0	
Perdidos	Sistema	46	9,8		
Total		469	100,0		

## P10

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	447	95,3	97,8	97,8
	2	10	2,1	2,2	100,0
	Total	457	97,4	100,0	
Perdidos	Sistema	12	2,6		
Total		469	100,0		

Tabla de Correlaciones

		TEMA	SEXO	CURSO	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
TEMA	Correlación de Pearson	1	-,013	,554**	-,078	,008	-,061	-,060	-,189**	,029	-,060
	Sig. (bilateral)		,783	,000	,094	,858	,189	,195	,000	,535	,197
	N	467	463	467	465	464	462	465	451	458	465
SEXO	Correlación de Pearson	-,013	1	-,136**	,003	,029	,030	-,018	-,089	,055	-,050
	Sig. (bilateral)	,783		,003	,942	,536	,520	,695	,059	,240	,285
	N	463	463	463	461	461	459	461	448	454	461
CURSO	Correlación de Pearson	,554**	-,136**	1	-,142**	,083	-,168**	-,069	-,228**	-,121**	-,069
	Sig. (bilateral)	,000	,003		,002	,075	,000	,140	,000	,010	,136
	N	467	463	467	465	464	462	465	451	458	465
P1	Correlación de Pearson	-,078	,003	-,142**	1	,143**	,287**	,380**	,175**	,205**	,318**
	Sig. (bilateral)	,094	,942	,002		,002	,000	,000	,000	,000	,000
	N	465	461	465	465	463	460	463	449	457	463
P2	Correlación de Pearson	,008	,029	,083	,143**	1	,226**	,194**	,068	,157**	,104*
	Sig. (bilateral)	,858	,536	,075	,002		,000	,000	,153	,001	,025
	N	464	461	464	463	464	460	462	449	457	462
P3	Correlación de Pearson	-,061	,030	-,168**	,287**	,226**	1	,240**	,050	,253**	,132**
	Sig. (bilateral)	,189	,520	,000	,000	,000		,000	,291	,000	,005
	N	462	459	462	460	460	462	461	447	453	461
P4	Correlación de Pearson	-,060	-,018	-,069	,380**	,194**	,240**	1	,095*	,227**	,259**
	Sig. (bilateral)	,195	,695	,140	,000	,000	,000		,044	,000	,000
	N	465	461	465	463	462	461	465	450	456	463
P5	Correlación de Pearson	-,189**	-,089	-,228**	,175**	,068	,050	,095*	1	,103*	,118*
	Sig. (bilateral)	,000	,059	,000	,000	,153	,291	,044		,030	,013
	N	451	448	451	449	449	447	450	451	442	449
P6	Correlación de Pearson	,029	,055	-,121**	,205**	,157**	,253**	,227**	,103*	1	,194**
	Sig. (bilateral)	,535	,240	,010	,000	,001	,000	,000	,030		,000
	N	458	454	458	457	457	453	456	442	458	457
P7	Correlación de Pearson	-,060	-,050	-,069	,318**	,104*	,132**	,259**	,118*	,194**	1
	Sig. (bilateral)	,197	,285	,136	,000	,025	,005	,000	,013	,000	
	N	465	461	465	463	462	461	463	449	457	465

**ANEXO 10:** Algunos ejemplos de correos de padres cuyos hijos participaron.

**Enviado el:** martes, 03 de noviembre de 2015 20:19

**Para:**

**Asunto:** Sábados de Ciencia (2014-2015)

soy un padre de una niña de 4º de Primaria. Mi hija ha participado el sábado pasado 31/Oct en la actividad Sábados de Ciencia.

Quisiera agradecerle a través de este escrito su iniciativa e interés en este tipo de actividades. La niña ha venido a casa emocionada con la experiencia. Nos ha hablado de cada uno de los experimentos con una gran ilusión.

Le agradezco a usted y a su equipo la iniciativa y las ganas con las que han realizado la actividad. Y le confirmo que ha sido muy interesante para los niños. Ojalá pudieran programar más a menudo este tipo de actividades, incluso realizar un programa periódico con sesiones para despertar el interés entre los más pequeños por la ciencia.

Muchas gracias,

**De:**

**Enviado el:** lunes, 22 de febrero de 2016 12:51

**Para:**

**Asunto:** Re: Sábados de la Ciencia

Salieron muy contentas, la verdad.

La pequeña se divirtió mucho con la electrostática, sobre todo haciendo carreras de latas de cocaola.

A la mayor le gustó mucho manejar "huesos de verdad" y ya sabe distinguir a un hombre de una mujer mirando su frente.

Una experiencia fantástica y, por supuesto, con ganas de volver a repetir.

Un saludo.